

# S.A.G.NET: rete GPS dell'Appennino meridionale

# Quaderni di Geofisica



76



# Quaderni di Geofisica

## **Direttore**

Enzo Boschi

## **Editorial Board**

Raffaele Azzaro (CT)

Sara Barsotti (PI)

Mario Castellano (NA)

Viviana Castelli (BO)

Anna Grazia Chiodetti (AC)

Rosa Anna Corsaro (CT)

Luigi Cucci (RM1)

Mauro Di Vito (NA)

Marcello Liotta (PA)

Lucia Margheriti (CNT)

Simona Masina (BO)

Nicola Pagliuca (RM1)

Salvatore Stramondo (CNT)

Andrea Tertulliani - coordinatore (RM1)

Aldo Winkler (RM2)

Gaetano Zonno (MI)

## **Segreteria di Redazione**

Francesca Di Stefano - coordinatore

Tel. +39 06 51860068

Fax +39 06 36915617

Rossella Celi

Tel. +39 06 51860055

Fax +39 06 36915617

[redazionecen@ingv.it](mailto:redazionecen@ingv.it)

# S.A.G.NET: rete GPS dell'Appennino meridionale

## S.A.G.NET: Southern Apennine GPS Network

Vincenzo Sepe<sup>1</sup>, Giuseppe Brandi<sup>2</sup>, Prospero De Martino<sup>2</sup>,  
Mario Dolce<sup>2</sup>, Francesco Obrizzo<sup>2</sup>, Folco Pingue<sup>2</sup>, Umberto Tammaro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Centro Nazionale Terremoti)

<sup>2</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione di Napoli - Osservatorio Vesuviano)

# S.A.G.NET: rete GPS dell'Appennino meridionale

Il massiccio carbonatico del Matese occupa il settore settentrionale dell'Appennino campano, mentre i Monti del Sannio, localizzati ad est del massiccio, sono costituiti principalmente da depositi terrigeni e rappresentano il settore della catena appenninica che degrada ad est verso la Fossa Bradanica. L'area è stata interessata in epoca storica da numerosi eventi sismici distruttivi.

I primi studi geodetici nell'area risalgono principalmente al decennio 1990-2000 con la realizzazione di linee di livellazione e reti GPS, che coprono interamente il massiccio del Matese, progettate con l'obiettivo di definire le sorgenti sismogenetiche responsabili della sismicità dell'area. Nel 2002 è stata condotta un'accurata ispezione dei vertici GPS esistenti; quelli che presentavano un buono stato di conservazione ed un buon livello di affidabilità furono inclusi in una nuova Rete Geodetica del complesso del Matese, che è costituita in totale da 38 vertici 3D. Varie campagne di misura sono state condotte nel 2000, 2002 e 2004, con l'obiettivo di ricostruire il campo di deformazioni statiche nelle sue componenti plano-altimetriche.

Nel 2005 è partito un intenso lavoro di raccolta e validazione dei dati di deformazione disponibili, integrando quelli ricavati precedentemente con una nuova campagna di misure, più completa ed estesa, effettuata nel novembre 2006. In questo lavoro vengono descritte nel dettaglio le varie fasi di implementazione della nuova rete SAGNET, la cui geometria è stata vincolata anche alla distribuzione delle strutture sismogenetiche note presenti nell'area; sono anche mostrati i primi risultati ottenuti dall'elaborazione dei dati raccolti dal 2000 al 2006 e il quadro cinematico risultante per l'area.

**T**he Matese carbonatic massive occupies the northernmost part of the campanian Apennine while Sannio mounts, located to the East of massive, consists primarily of quaternary deposits and represent the area of Apennine chain degrading to East towards the Bradanica foredeep.

*The area was affected in historical time by several destructive earthquakes.*

*The first ground deformation studies in this area started from 1990-2000 with the definition of geodetic networks, covering all or part of the massive Matese, with the aim of evaluating seismogenic sources responsible for the seismicity of the area.*

*In 2002, a careful inspection of the existing GPS benchmarks was carried out; those which had a good state of preservation and a good level of reliability were included into a new geodetic Matese network, consisting of 38 3D benchmarks.*

*Several surveys were conducted in 2000, 2002 and 2004, with the aim of defining the strain field, defined by plano-altimetric components.*

*In 2005, an intensive work of gathering and validating available data started, integrating data collected by previous surveys with those collected during the new survey carried out in 2006. This work describes in detail the various stages of implementing the final network S.A.G.NET, whose geometry was also bound to the distribution of the known seismogenic sources present in the area. We also show the first results obtained from data collected from 2000 to 2006 and the resulting kinematic model for this area.*

## Introduzione

Negli ultimi anni, nello studio delle deformazioni della crosta terrestre, grazie all'avvento delle tecniche satellitari ed in particolare all'utilizzo del GPS, la modellazione geofisica ha fruito di un approccio integrato basato sulla sismologia e sulla geodesia. In passato, l'uso esclusivo dei dati sismologici

presentava un ovvio problema di scala nei tempi caratterizzanti i processi geodinamici che generano le deformazioni crostali. Perciò, l'introduzione del GPS ha permesso di ridurre fortemente questa lacuna e ha dato la possibilità di studiare i processi deformativi su scale di tempi non risolte dalla sismologia.

Quanto detto vale particolarmente per l'area oggetto del

nostro studio, il Sannio-Matese, dove fino a pochi anni fa le informazioni circa il campo di stress potevano essere dedotte solo dall'impiego di meccanismi focali calcolati dalla sismicità di background e dalle sequenze sismiche occorse nell'area [Milano et al., 2006].

La conoscenza dei processi deformativi del ciclo sismico, ed in particolare delle fasi intersismiche, non è ancora soddisfacente per le strutture a faglie normali, che sono tipiche dell'area appenninica e, quindi, anche dell'area Sannio-Matese. Perciò, al fine di contribuire a determinare le caratteristiche sismotettoniche di questa area, lo studio delle deformazioni statiche nei periodi intersismici è di notevole interesse.

In questo lavoro, dopo un inquadramento dell'area oggetto di studio, verrà descritta la nuova rete GPS S.A.G.NET, che copre l'area del Sannio-Matese estendendosi fino all'Abruzzo meridionale. Saranno quindi mostrati i risultati ottenuti dalle misure effettuate dal 2002 al 2006 ed una soluzione preliminare del campo cinematico.

## 1. Cenni strutturali

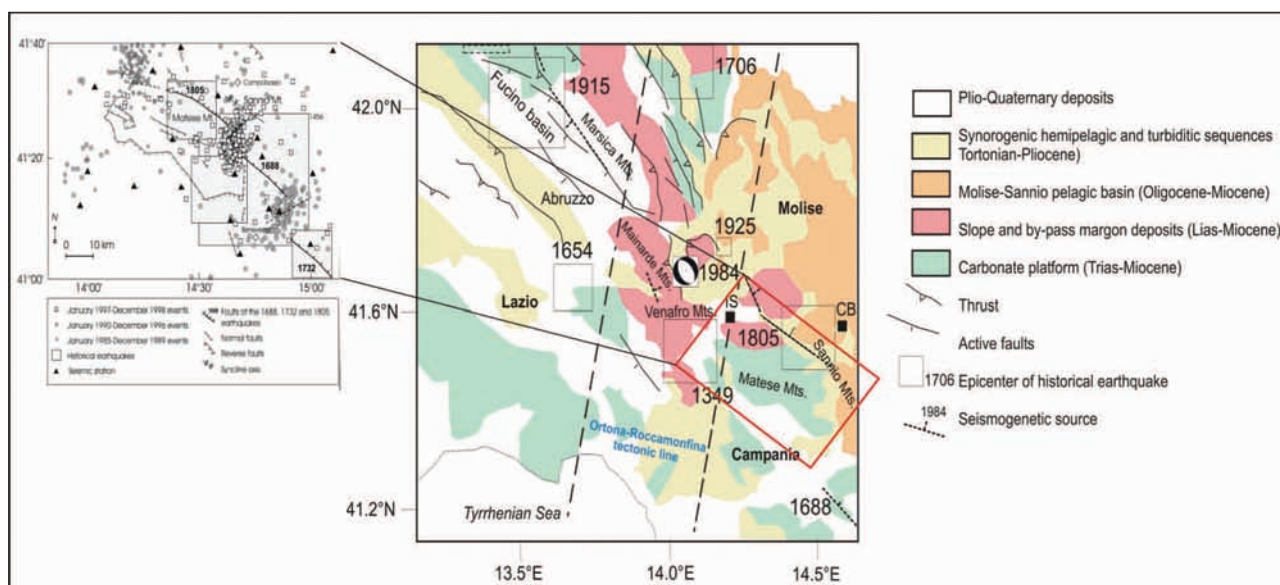
I Monti del Sannio sono localizzati ad est del massiccio e rappresentano il settore della catena appenninica che degrada ad est verso l'Avanfossa Bradanica. Essi sono costituiti principalmente da depositi terrigeni attraversati da faglie normali di estensione minore rispetto a quelle del Matese.

Il segmento dell'Appennino Meridionale che include il Sannio-Matese è considerato tra i più pericolosi dell'Italia in

quanto in tempi storici è stato interessato da eventi fortemente distruttivi con intensità  $I \geq IX$  MCS, separati da lunghi periodi di relativa quiescenza, e da sequenze e sciami sismici di bassa magnitudo. Fra gli eventi distruttivi, quelli del 5 Giugno 1688 e del 26 Luglio 1805 sono considerati i terremoti più distruttivi nell'area (fig. 1). Il primo ( $I_{max} = XI$  MCS) ha interessato principalmente le città e i villaggi lungo il lato sud ovest del massiccio del Matese ed è stato causa di seri danni anche nella città di Napoli [Postpischl, 1985a,b; Boschi et al., 1997]. Il secondo ( $I_{max} = XI$  MCS) ha interessato principalmente il lato settentrionale del massiccio del Matese tra Isernia e Campobasso causando circa 6000 morti nell'area del bacino di Bojano [Boschi et al., 1997; Esposito et al, 1987].

## 2. Sismicità

L'area è stata interessata in epoca storica (fig. 2) da numerosi eventi sismici distruttivi di Intensità  $I \geq IX$  MCS (1456, 1688, 1702, 1732, 1805, 1962), oltre che da sequenze sismiche di bassa energia (1885, 1903, 1905, 1990, 1992, 1997); in particolare, il 19 Marzo 1997 si è verificato un evento di  $M_l=4.1$  al confine tra le province di Benevento e Campobasso che ha dato inizio ad un'intensa attività conclusasi solo nel Settembre dello stesso anno. La distribuzione degli epicentri dei terremoti dal Gennaio 1985 al Febbraio 1997 ricade in un'area compresa tra le province di Isernia, Campobasso e Benevento; in particolare, durante la sequenza del 1997, la maggior parte degli eventi è stata localizzata tra i comuni di



**Figura 1** Mappa geologico-strutturale dell'appennino centrale comprendente le Mainarde ed il Sannio-Matese [da Milano et al. 2008, modificata]. Nel riquadro principali lineamenti strutturali dell'area del Sannio-Matese [CNR-PFG, 1983] con la rilocalizzazione di eventi sismici nel periodo 1985-1998. Le strutture principali sono tratte da Boschi et al. [1997].

**Figure 1** Central Apennines Geological-structural Map with Mainarde and Sannio-Matese area [Milano et al. 2008, modified]. In the box main structures of the Sannio-Matese area [data from CNR-PFG, 1983] and well constrained relocated seismicity occurred during 1985-1998. Faults of historical earthquakes are from Boschi et al. [1997].

Sepino, Sassinoro e Morcone [Milano et al., 1999]. Attualmente, la sismicità dell'area è caratterizzata da eventi isolati e da sciami e sequenze sismiche di bassa energia. Gli eventi isolati, con magnitudo  $M_D \leq 2.5$  e profondità non superiore a 15 km, avvengono sparsi nell'area senza mostrare particolari allineamenti [Milano et al., 2006]. Al contrario, le distribuzioni epicentrali delle sequenze sismiche di bassa energia ( $M_D \leq 4.0$ ) mostrano allineamenti prevalentemente in direzione anti-appenninica suggerendo la presenza di faglie attive in direzione NE-SW [Milano et al., 2008]. Esse sono localizzate prevalentemente tra le faglie in direzione appenninica (NW-SE) responsabili dei terremoti fortemente distruttivi quali quelli avvenuti nel 1688, 1732 e nel 1805. Il ruolo delle faglie con direzione NE-SW e la loro eventuale correlazione con le faglie in direzione NW-SE sono attualmente materia di dibattito e oggetto di molti studi.

### 3. Rete SAGNET

Lo scopo principale della rete SAGNET è quello di poter disporre nell'area del Sannio-Matese di stazioni GPS che, per distribuzione, densità ed affidabilità siano idonee allo studio della deformazione crostale regionale e cosismica. A partire dalla seconda metà degli anni '80, si avviano alcuni progetti che hanno consentito la realizzazione di linee di livellazione e reti GPS (13 vertici) che coprivano buona parte

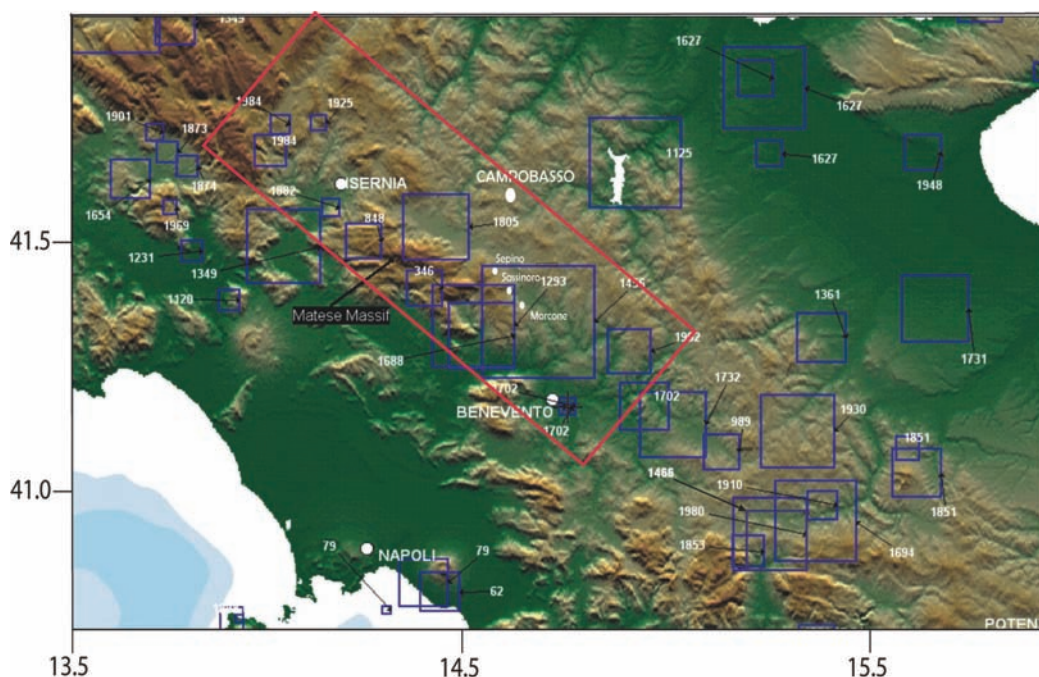
del massiccio del Matese (Arca et al., 1984; Luongo et al., 1996; Pingue et al., 2001; Sepe et al., 2002; Sepe et al., 2004; Del Gaudio et al., 2004; Del Gaudio et al., 2007; Dolce et al., 2008). Nel 2000 fu materializzata una piccola rete costituita da 7 vertici GPS, ad integrazione della precedente, e si sviluppava, essenzialmente, sul versante nord orientale del massiccio (Sannio). Il successivo ampliamento del 2002, ha portato alla realizzazione di altri 18 punti-stazione portando la rete a 38 vertici 3D con baselines di circa 5 km..

Circa il 90% dei vertici 3D è materializzato su roccia e con una monumentazione realizzata tramite lo schema di Fig. 3a [Anzidei ed Esposito, 2003].

La prima fase del lavoro ha riguardato la raccolta e la validazione dei dati disponibili e la realizzazione delle monografie dei vertici della rete. Tutte le monografie costituiscono l'Allegato al presente lavoro. Un esempio di scheda, riportata in Fig. 3b, riporta l'indicazione delle principali informazioni per facilitare il raggiungimento del sito e le foto per la sua esatta individuazione.

La rete, progettata per coprire le principali strutture presenti nell'area, si sviluppa tra le province di Benevento, Campobasso, Caserta, Isernia e L'Aquila, con una maglia media di circa 5-7 km (Fig. 4).

Durante il 2007, la rete SAGNET è stata ampliata in direzione N-NW, fino ai versanti molisano, laziale ed abruzzese delle Mainarde con la materializzazione di 7 nuovi vertici 3D (Tab. 1) per coprire anche l'area delle Mainarde - Monti della



**Figura 2** Mappa dell'Appennino Meridionale che include l'area del Sannio-Matese, rettangolo rosso. [Milano et al., 2006, modificata]. L'area dei quadrati, centrati sugli epicentri dei terremoti storici è proporzionale alla superficie di rottura prodotta dagli eventi [Boschi et al., 1997]. [Castello et al., 2005].

**Figure 2** Southern Apennines Map which includes the Sannio-Matese area, in the red rectangle [Milano et al., 2006, modified]. The area of squares, centred on the epicentres of historical earthquakes, is proportional to the surface of rupture produced by events [Boschi et al., 1997]. [Castello et al., 2005].

Meta, interessata in epoca storica da numerosi eventi sismici culminati con il terremoto del 1984 con epicentro nell'area di San Donato Val Comino (Fig. 5, area in rosso), anche al fine di migliorare il collegamento con la rete GPS CaGeoNet

[Anzidei et al., 2008] confinante a Nord.

In tabella 1 sono riportati località, sigla e coordinate WGS84 delle stazioni che compongono la rete GPS SAGNET, rappresentata in Fig.5.

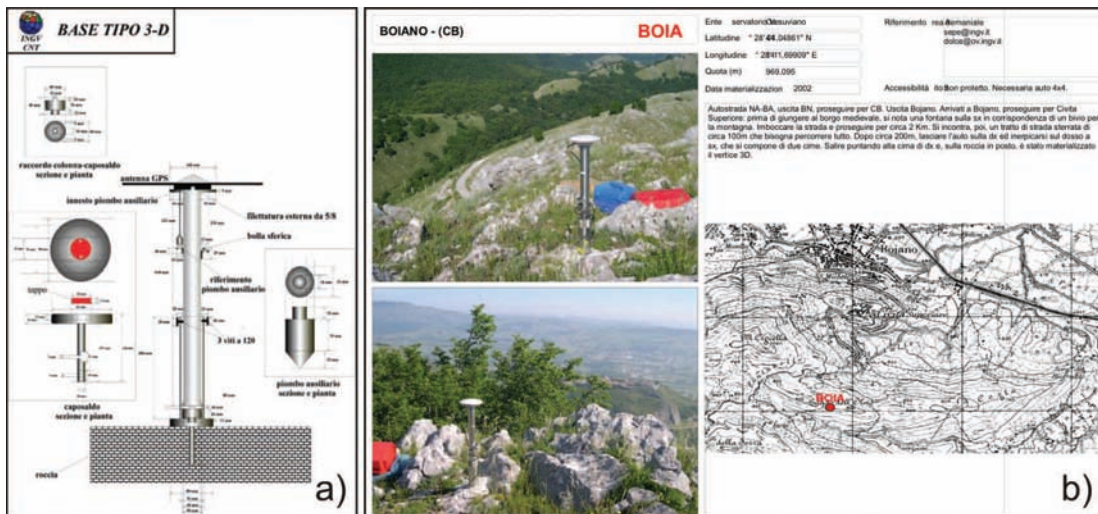


Figura 3 a) Schema di montaggio delle stazioni GPS; b) esempio di scheda monografica.  
Figure 3 a) Arrangement of GPS stations; b) monograph example.

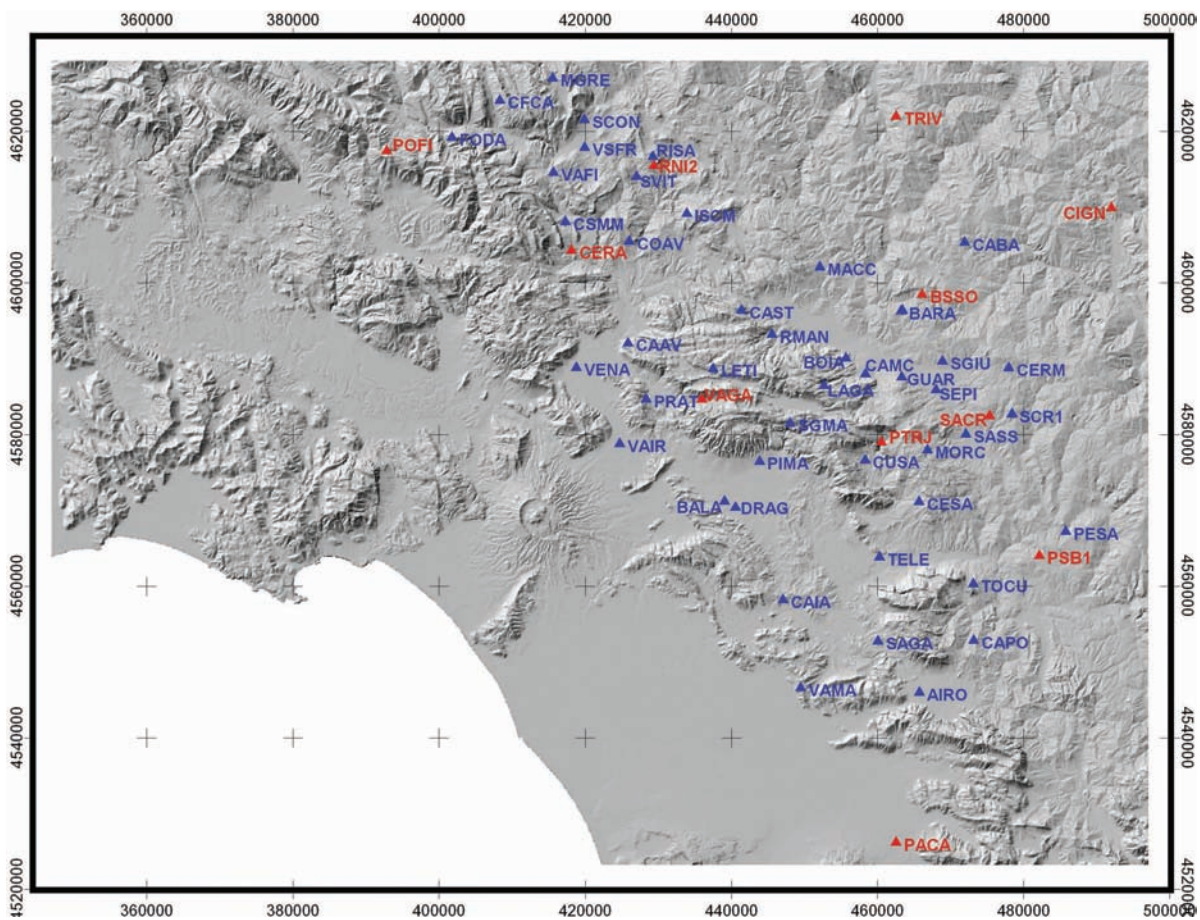
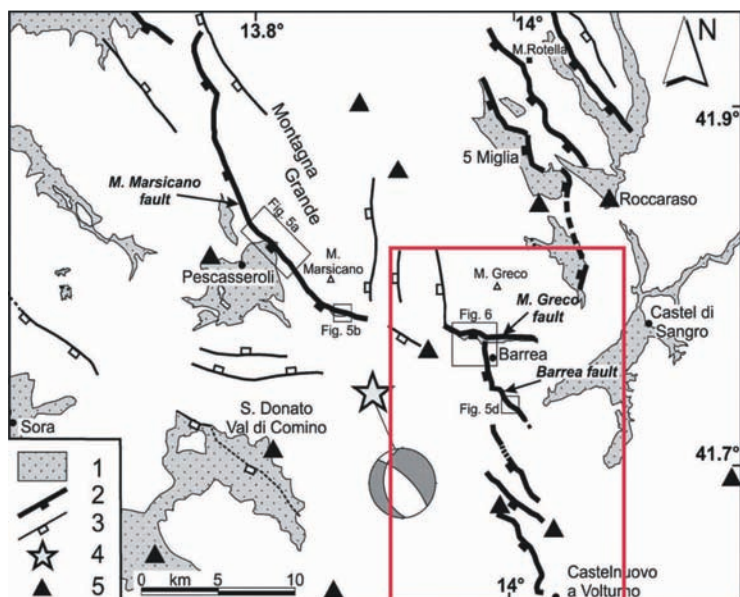


Figura 4 DTM dell'area Sannio-Matese con le stazioni GPS della rete SAGNET (in blu) e della rete RING (in rosso).  
Figure 4 Sannio-Matese DTM with SAGNET GPS vertices (blue) and RING CGPS stations (red).



**Figura 5** Mappa Strutturale della zona della valle di Sangro con epicentro (determinazione INGV) e meccanismo focale (soluzione CMT) del 7 maggio 1984 terremoto ( $M_s = 5.8$ ,  $M_w = 5.9$ ). (1) depositi Plio-Quaternari; (2) faglie attive normali; (3) altre faglie normali; (4), epicentro del 7 maggio 1984 shock; (5) stazioni sismiche. [Pace et al., 2002].

**Figure 5** Structural map of the Sangro Valley area with epicentre (INGV determination) and focal mechanism (CMT solution) of the May 7, 1984 earthquake ( $M_s=5.8$ ,  $M_w=5.9$ ). (1) Plio-Quaternary deposits; (2) active normal faults; (3) other normal faults; (4) epicentre of the May 7, 1984 shock; (5) seismic stations. [Pace et al., 2002].

Località	Sigla	Lat. (°)	Long. (°)	Quota ell.(m)	Anno	Note
Airola (CE)	AIRO	40° 01' 20.60"	14° 35' 34.60"	306.03	1995	Distretto
Alfedena (AQ)	VSFR	41° 43' 29.56"	14° 02' 16.27"	1162.21	2007	Nuova Ist.
Baia e Latina (CE)	BALA	41° 17' 23.95"	14° 16' 23.55"	173.08	1995	
Baranello (CB)	BARA	41° 31' 34.36"	14° 33' 35.57"	688.45	2007	Nuova Ist.
Baranello (CB)	BARL	41° 31' 38.01"	14° 33' 44.97"	660.40	1995	sostituito
Bojano-Civita Sup. (CB)	BOIA	41° 28' 04.01"	14° 28' 11.76"	966.86	2002	
Capriati al Volturno (CE)	CAAV	41° 29' 04.00"	14° 06' 45.35"	237.02	1995	
Caiazzo (CE)	CAIA	41° 10' 08.15"	14° 22' 10.14"	115.52	1995	
Campochiaro. (CB)	CAMC	41° 26' 54.31"	14° 30' 07.11"	816.28	2000	
Castelpoto (BN)	CAPO	41° 07' 13.95"	14° 40' 53.58"	433.65	1995	
Castelpizzuto (IS)	CAST	41° 31' 34.00"	14° 17' 54.52"	1088.15	1995	
Campobasso (CB)	CABA	41° 36' 40.73"	14° 39' 50.87"	702.03	2002	
Castelnuovo al Volturno (IS)	CSMM	41° 37' 58.54"	14° 00' 27.62"	1854.26	2007	Nuova Ist.
Cercemaggiore. (CB)	CERM	41° 27' 24.71"	14° 44' 13.64"	1129.89	2002	
Cerreto Sannita (BN)	CESA	41° 17' 28.99"	14° 35' 27.95"	630.16	1995	
Civitella Alfedena (AQ)	CFCA	41° 46' 54.18"	13° 53' 49.74"	1083.38	2007	Nuova Ist.
Colli al Volturno (IS)	COAV	41° 36' 34.51"	14° 06' 46.35"	615.47	2002	
Cusano Mutri (BN)	CUSA	41° 20' 31.11"	14° 30' 08.14"	556.85	1995	
Dragoni (CE)	DRAG	41° 16' 57.61"	14° 17' 28.62"	154.64	1995	
Forca d'Acero (FR)	FODA	41° 44' 06.34"	13° 49' 08.52"	1563.40	2007	Nuova Ist.
Guardiaregia. (CB)	GUAR	41° 26' 41.30"	14° 33' 42.19"	744.36	1995	
Isernia-C. Ille Martino (IS)	ISCM	41° 38' 40.98"	14° 12' 24.03"	802.39	2002	
La Gallinola. (CB)	LAGA	41° 26' 01.96"	14° 26' 03.34"	1678.26	2002	
Letino (CE)	LETI	41° 27' 13.61"	14° 15' 09.35"	1101.65	1995	
Macchiagodena. (CB)	MACC	41° 34' 47.03"	14° 25' 34.16"	1367.55	2002	



Località	Sigla	Lat. (°)	Long. (°)	Quota ell.(m)	Anno	Note
Morcone (BN)	MORC	41° 21' 17.84"	14° 36' 14.976"	1218.82	2000	
Pesco Sannita (BN)	PESA	41° 15' 17.57"	14° 49' 52.95"	473.98	1995	
Piedimonte Matese (CE)	PIMA	41° 20' 23.49"	14° 19' 46.75"	176.00	1995	
Pratella (CE)	PRAT	41° 24' 54.20"	14° 08' 35.52"	716.78	2002	
Rionero Sannitico (IS)	RISA	41° 42' 52.75"	14° 09' 00.43"	1177.62	2002	
Roccamandolfi (IS)	RMAN	41° 29' 47.55"	14° 20' 55.46"	995.62	2000	
Roccaraso (AQ)	MGRE	41° 48' 35.85"	13° 59' 00.78"	2073.08	2007	Nuova Ist.
S. Agata dei Goti (BN)	SAGA	41° 07' 06.63"	14° 31' 30.62"	398.89	2005	
Sassinoro (BN)	SASS	41° 22' 28.86"	14° 40' 01.86"	578.35	2000	
Scontrone	SCON	41° 45' 32.10"	14° 02' 13.89"	1300.34	2002	
S. Croce del Sannio (BN)	SCR1	41° 23' 57.28"	14° 44' 31.07"	832.12	1995	
S. Croce del Sannio (BN)	SCR2	41° 23' 59.87"	14° 44' 33.22"	850.17	2000	Distrutto
Sepino (CB)	SEPI	41° 25' 45.75"	14° 37' 05.02"	607.53	2000	
S. Giuliano del S. (CB)	SGIU	41° 27' 52.71"	14° 37' 42.06"	758.71	2002	
S. Gregorio Matese (CE)	SGMA	41° 23' 13.79"	14° 22' 45.50"	939.36	2000	
S. Vittorino (IS)	SVIT	41° 41' 22.77"	14° 07' 25.11"	1185.75	2002	
Telese (BN)	TELE	41° 13' 21.13"	14° 31' 36.07"	115.11	1995	
Torrecuso (BN)	TOCU	41° 11' 23.68"	14° 40' 48.36"	518.08	2002	
Pizzone (IS)	VAFI	41° 41' 36.79"	13° 59' 12.04"	1520.73	2007	Nuova Ist.
Vairano Scalo (CE)	VAIR	41° 21' 35.83"	14° 06' 02.52"	199.31	2002	
Valle di Maddaloni (CE)	VAMA	41° 03' 37.91"	14° 23' 59.79"	262.64	1995	
Venafro (IS)	VENA	41° 27' 12.04"	14° 01' 42.07"	373.77	2002	

**Tabella 1** Elenco stazioni della SAGNET.

**Table 1** SAGNET stations table.

#### 4. Campagne di misura

Le campagne condotte non hanno seguito sempre lo stesso schema di misura a causa sia del crescente numero di vertici installati negli anni sia del numero e tipo di ricevitori disponibili. La prima misura della rete è stata condotta nel 2000 ed ha riguardato solo 7 vertici. Per tale ragione questa campagna non è stata considerata in fase di elaborazione.

Le successive campagne sono state condotte negli anni 2002, 2004 e 2006 ed hanno visto l'occupazione di tutti i 38 vertici della rete. Durante le misure, le stazioni di Baia e Latina (BALA), Campobasso (CABA), Colli al Volturno (COAV), San Gregorio Matese (SGMA) e Torrecuso (TOCU) sono state occupate in modalità continua (salvo modeste interruzioni) per tutto il periodo della campagna, con sessioni di 24h ed intervallo di acquisizione di 15s. Sugli altri 33 vertici la finestra di osservazione, con lo stesso rate di acquisizione

varia da 24h a 48h. Tutte le campagne sono state condotte utilizzando la modalità statica, con sessioni di ~ 24h, angolo di cut-off di 15° ed intervallo di campionamento di 15s.

In Tabella 2 sono indicati per ogni campagna altri parametri ed informazioni utili.

In fig. 6, invece, sono mostrati i grafici di occupazione delle stazioni per ognuna delle tre campagne di misura.

Su tutti i dati relativi alle campagne 2002, 2004 e 2006, per individuare eventuali problemi di sito e/o strumentazione, è stata eseguita un'analisi di qualità utilizzando il software TeQc dell'UNAVCO.

Una registrazione GPS di buona qualità è caratterizzata da un elevato rapporto osservati/attesi, bassi valori del multipath e del numero di salti di ciclo.

Il multipath, multi percorso, è legato alla propagazione del segnale e sorge quando il segnale diretto satellite-ricevitore interferisce con segnali riflessi da superfici riflettenti vicine

Campagna 01-11 Luglio 2002	
Giorni dell'anno	182-192
N° vertici	39 (di cui 5 fissi)
N° ricevitori	17
Tipo di ricevitori	Trimble 4000SSI; Leica SR399; Leica SR520/530
Tipo di antenne	Trimble TR GEOD L1/L2 GP; Trimble Microcentered L1/L2 GP; Leica LEISR399 Internal; Leica LEIAT502
Giorni di acquisizione	10 giorni
Campagna 22 Giugno - 7 Luglio 2004	
Giorni dell'anno	174-189
N° vertici	37 (di cui 5 fissi)
N° ricevitori	18
Tipo di ricevitori	Trimble 4000SSI; Trimble 4700; Leica SR399; Leica SR520/530; Leica GX1220
Tipo di antenne	Trimble TR GEOD L1/L2 GP; Trimble Microcentered L1/L2 GP; Leica LEISR399 Internal; Leica LEIAT502; Leica LEIAX1202
Giorni di acquisizione	15
Campagna 05-21 Novembre 2006	
Giorni dell'anno	309-325
N° vertici	38 (di cui 5 fissi)
N° ricevitori	22
Tipo di ricevitori	Trimble 4000SSI; Trimble 4700; Trimble 5700; Leica SR520/530; Leica GX1220/1230
Tipo di antenne	Trimble TR GEOD L1/L2 GP; Microcentered L1/L2 GP; Trimble L1/L2 Zephyr; Leica LEIAT502; Leica LEIAX1202
Giorni di acquisizione	16

**Tabella 2** Dati relativi alle campagne di misura condotte negli anni 2002, 2004 e 2006.  
**Table 2** 2002, 2004 and 2006 survey informations.

(alberi, edifici, pareti, ecc.). La combinazione dei segnali diretti e riflessi produce un errore nel calcolo della pseudo-distanza sia in codice che in fase. Non esiste alcun modello per il multipath, perché le cause che lo provocano sono proprie di ciascun sito. Questo effetto può essere ridotto con una monumentazione che eviti le condizioni di rischio e con l'utilizzo di antenne che schermano i segnali riflessi.

Un salto di ciclo, ovvero un salto nel conteggio del numero di cicli interi è generato dall'interruzione nell'acquisizione dei dati dovuta all'elevata rumorosità del segnale o alla presenza di ostacoli lungo il suo percorso. Durante l'elaborazione dei dati vi sono varie tecniche che permettono di ovviare a questi errori, come ad esempio l'utilizzo di com-

binazioni delle portanti.

Come esempio dell'andamento della qualità dei dati acquisiti nelle 3 campagne, in Fig. 7 sono riportati i diagrammi *box plot* della percentuale di dati osservati rispetto a quelli attesi, *cycle slips* e del *multipath* (MP1 e MP2) su entrambe le frequenze per tutte le campagne di misura effettuate. La tabella 3 contiene i numeri di sintesi relativi alle distribuzioni riportate in Fig. 7.

Dalla fig. 7 e dall'analisi della tabella 3 si evince che la campagna con la peggior qualità dei dati acquisiti è quella del 2002, per la quale la distribuzione di R si presenta obliqua a sinistra verso bassi valori del rapporto: il 25% delle osservazioni hanno  $R < 84.6$ . Per la stessa campagna la distribuzio-

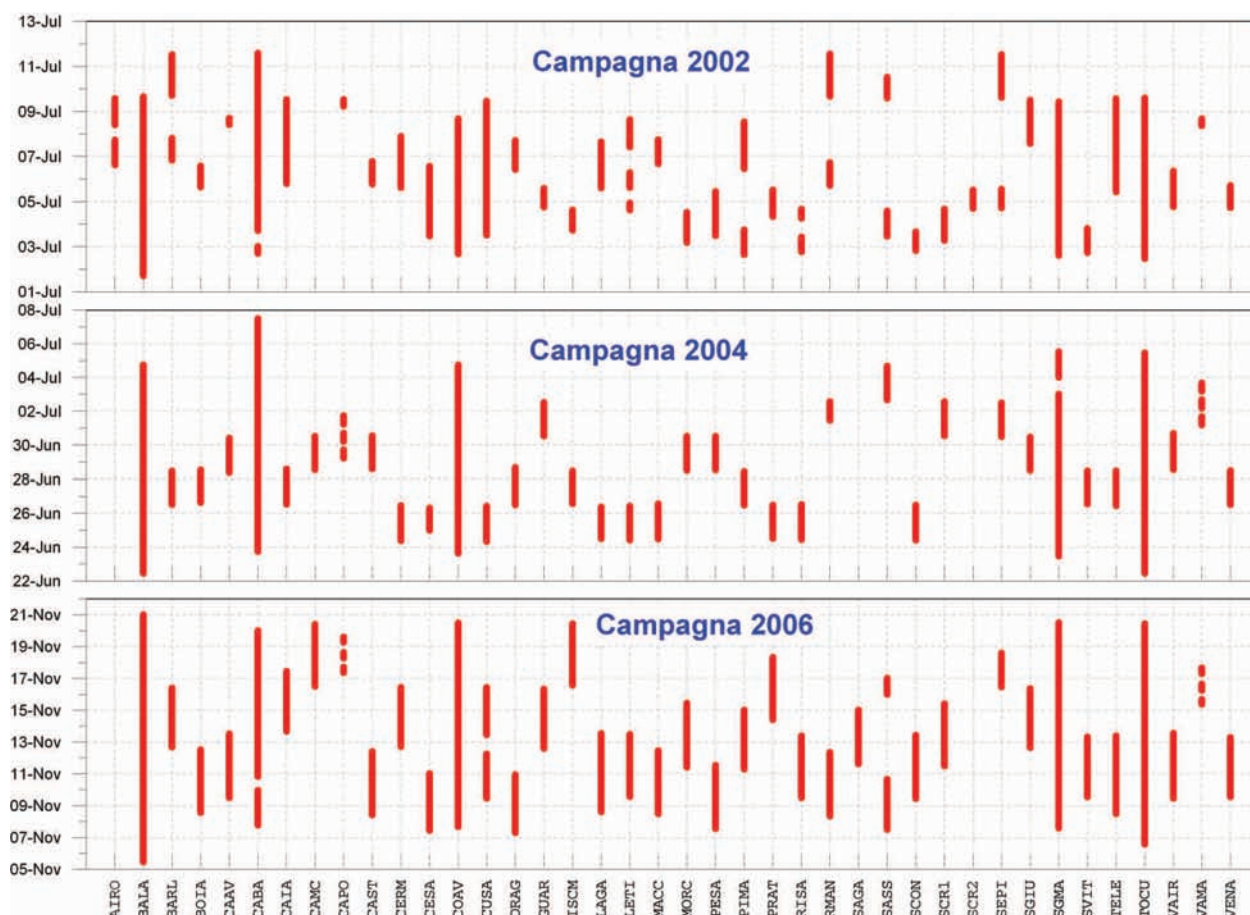


Figura 6 Schema di occupazione per campagna di misure.  
Figure 6 Time table for each survey.

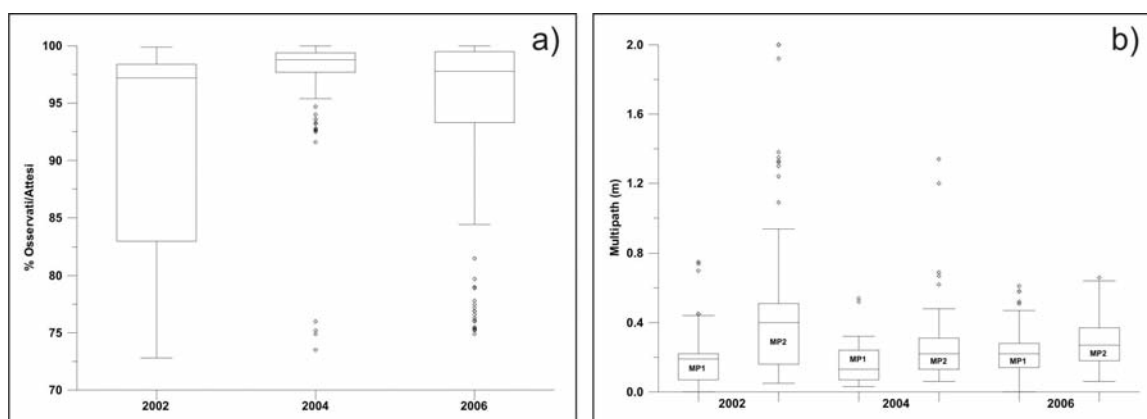


Figura 7 Box plot del rapporto percentuale Osservati/Attesi (a) e del multipath (b) su entrambe le frequenze per le tre campagne di misure. All'interno di ogni box è confinato il 50% dei dati, la linea al suo interno rappresenta la mediana. Il baffo superiore rappresenta il limite  $L_{sup} = Q_3 + 1.5 * IQR$ , mentre quello inferiore rappresenta  $L_{inf} = Q_1 - 1.5 * IQR$ , dove IQR è il range interquartile;  $Q_1$  e  $Q_3$  sono il primo e terzo quartile. Gli outliers sono i valori esterni all'intervallo definito da questi limiti.

Figure 7 Box plot of the percentage ratio Observed / Expected (a) and multipath (b) on both frequencies for the three campaigns of measures. Within each box is confined to 50% of the data, the line inside it represents the median. The whisker represents the upper limit  $Lup = Q_3 + 1.5 * IQR$ , while the lower represents  $Linf = Q_1 - 1.5 * IQR$ , where IQR is the interquartile range,  $Q_1$  and  $Q_3$  are the first and third quartiles. The outliers are the values outside of the range defined by these limits.

	2002			2004			2006		
	MP1	MP2	R	MP1	MP2	R	MP1	MP2	R
Minimo	0.00	0.05	72.80	0.03	0.06	73.50	0.00	0.06	74.90
Massimo	0.75	2.00	99.90	0.54	1.34	100	0.61	0.66	100
$\mu$	0.18	0.44	91.92	0.15	0.25	97.64	0.215	0.28	94.77
Mediana	0.19	0.40	97.20	0.13	0.22	98.80	0.22	0.27	97.80
Primo quartile	0.07	0.16	84.60	0.07	0.13	97.70	0.14	0.18	93.50
Terzo quartile	0.22	0.51	98.40	0.24	0.31	99.40	0.28	0.37	99.50
$\sigma$	0.14	0.38	9.27	0.09	0.17	4.04	0.11	0.13	7.06

**Tabella 3** Relativamente al rapporto  $R = \text{dati osservati}/\text{dati attesi}$  al *multipath* su L1 (MP1) e su L2 (MP2), sono elencati i valori del minimo, del massimo, della media ( $\mu$ ), della mediana, della deviazione standard e del primo e terzo quartile.

**Table 3** Minimum, maximum, mean, median, first quartile, third quartile and standard deviation of  $R = \text{Observed} / \text{Expected}$  and multipath on both frequencies (MP1, MP2) for the three campaigns of measures.

ne di MP2 è obliqua a destra verso alti valori del *multipath*: il 25% delle osservazioni hanno  $MP2 > 0.51$ . Questa differenza di qualità della campagna del 2002 rispetto alle altre è, con ogni probabilità, anche dovuta all'utilizzo su alcune stazioni di strumentazione di precedente generazione. Da queste evidenze appare chiara l'influenza cruciale delle antenne di nuova generazione e quindi la necessità di disporre di strumentazione aggiornata per migliorare la qualità delle soluzioni.

## 5. Elaborazione dati

I dati relativi alle tre campagne del 2002, 2004 e 2006 sono stati processati con il Bernese GPS software v.5.0 [Dach et al., 2007] secondo i più recenti standard IGS ed adottando le strategie riportate in Tabella 4.

I risultati dell'elaborazione delle singole campagne sono nel complesso soddisfacenti, come si evince da alcuni parametri statistici riportati in tabella 5.

<b>Software</b>	Bernese v5.0
<b>Osservabili</b>	Doppie Differenze di fase e codice. Combinazione lineare delle portanti <i>ionosphere-free</i> (L3).
<b>Orbite e parametri di rotazione terrestre</b>	Campagne 2002 e 2004: prodotti del <i>GPS reprocessing project</i> GPS-PDR [Steigenberger et al., 2006]. Campagna 2006: prodotti ufficiali IGS.
<b>Centro di Fase delle antenne</b>	File IGS05.atx di calibrazione assoluta delle antenne dei ricevitori e dei satelliti.
<b>Angolo di cut-off</b>	15° con osservazioni pesate in funzione dell'angolo di elevazione.
<b>Baselines</b>	Selezionate secondo il criterio del maggior numero di osservazioni in comune (OBSMAX).
<b>Risoluzione Ambiguità</b>	Strategia <i>Quasi Ionosphere Free</i> (QIF) [Mervart, 1995].
<b>Troposfera</b>	Modello troposferico di Saastamoinen mappato con la funzione dry Niell per la parte secca, mentre per la parte umida sono stati stimati i parametri di ritardo troposferico zenitale ogni ora per ogni sito utilizzando la funzione Wet Niell [Niell, 1996].
<b>Sistema di riferimento</b>	IGS05 definito attraverso i minimi vincoli imposti sui soli parametri di translazione delle sei stazioni fiduciali IGS di CAGL, GRAS, MATE, NOT1, ZIMM, WTZR.

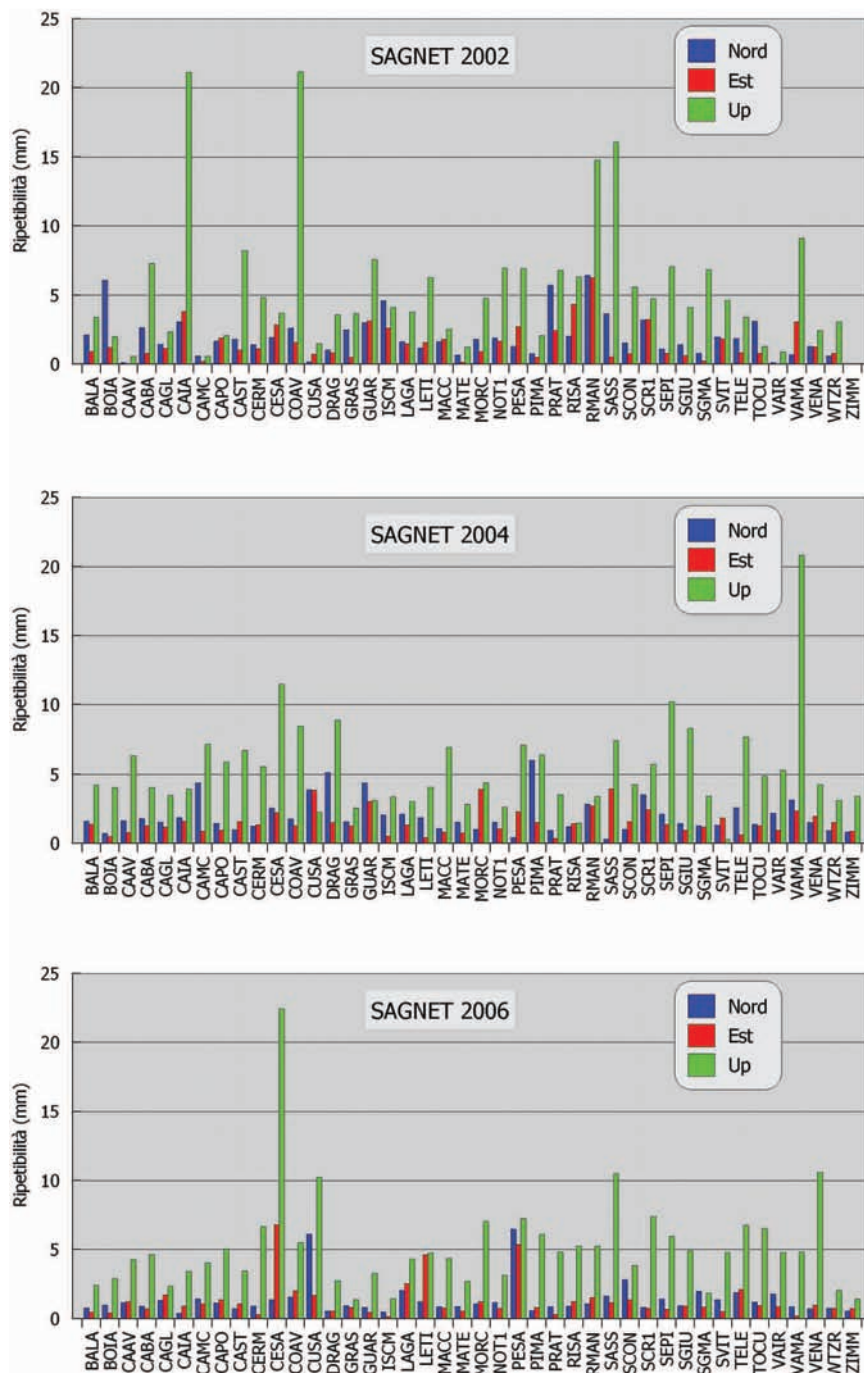
**Tabella 4** Strategie utilizzate nel processamento dei dati GPS.

**Table 4** Characteristics of the GPS data processing.

Campagna SAGNET	RMS a posteriori dell'unità di peso (mm)	Percentuale ambiguità risolte	RMS medio della ripetibilità (mm)		
			Nord	Est	Up
2002	1.5	82.4%	2.2	1.9	7.2
2004	1.6	83.4%	1.9	1.5	4.5
2006	1.4	83.3%	1.6	1.5	5.6

**Tabella 5** Parametri statistici delle elaborazioni.

**Table 5** GPS data processing statistic parameters.



**Figura 8** Ripetibilità delle stazioni per ogni campagna.

**Figure 8** Stations repeatability for each survey.

L'analisi della ripetibilità delle singole stazioni per ogni campagna riportata in Fig. 8 ha però evidenziato alcuni siti problematici:

- **Campagna 2002:** alti valori per la componente Nord di BOIA e RISA e per la componente Up di CAIA, SCON e CUSA. La stazione di SASS presenta valori alti per entrambe le componenti planimetriche. Inoltre per le stazioni di CAAV, CAPO, MORC e VAMA sono disponibili una sola sessione di misura di poche ore.
- **Campagna 2004:** alti valori per la componente Nord di PIMA e per la componente Up di VAMA.
- **Campagna 2006:** alti valori per la componente Nord di CUSA e per le componenti Est e Up di CESA. La stazione di PESA presenta valori alti per entrambe le componenti planimetriche.

Al fine di definire per l'area un campo di velocità, che è da considerare preliminare a causa del limitato numero di campagne per ora disponibili e del fatto che alcuni siti presentano "criticità" (da risolvere con le prossime campagne), si è deciso di utilizzare nella soluzione combinata multianno solo le stazioni con tutte le seguenti caratteristiche:

- almeno due sessioni di misura per ogni campagna;
- presenti in tutte le tre campagne;
- ripetibilità non superiore a 5 mm per le componenti planimetriche e 10 mm per la componente verticale.

In questo modo sono state selezionate 22 stazioni, oltre alle 6 stazioni IGS utilizzate per la definizione del sistema di riferimento IGS05 attraverso i minimi vincoli imposti sui soli parametri di translazione.

Alle velocità IGS05 ottenute dalla combinazione è stato infine sottratto il contributo dovuto al moto rigido della placca utilizzando il polo euleriano di Eurasia [Altamimi et al., 2007].

### 6. Conclusioni

In questo lavoro viene presentata la rete GPS SAGNET che interessa l'area del Sannio Matese fino alle Mainerde laziali-abruzzesi, congiungendosi a Nord con la rete GPS C.A.Geo.Net dell'Appennino centrale.

I dati acquisiti ed elaborati, per quanto non esaustivi e limitati ad un solo quinquennio, mostrano per l'area investigata

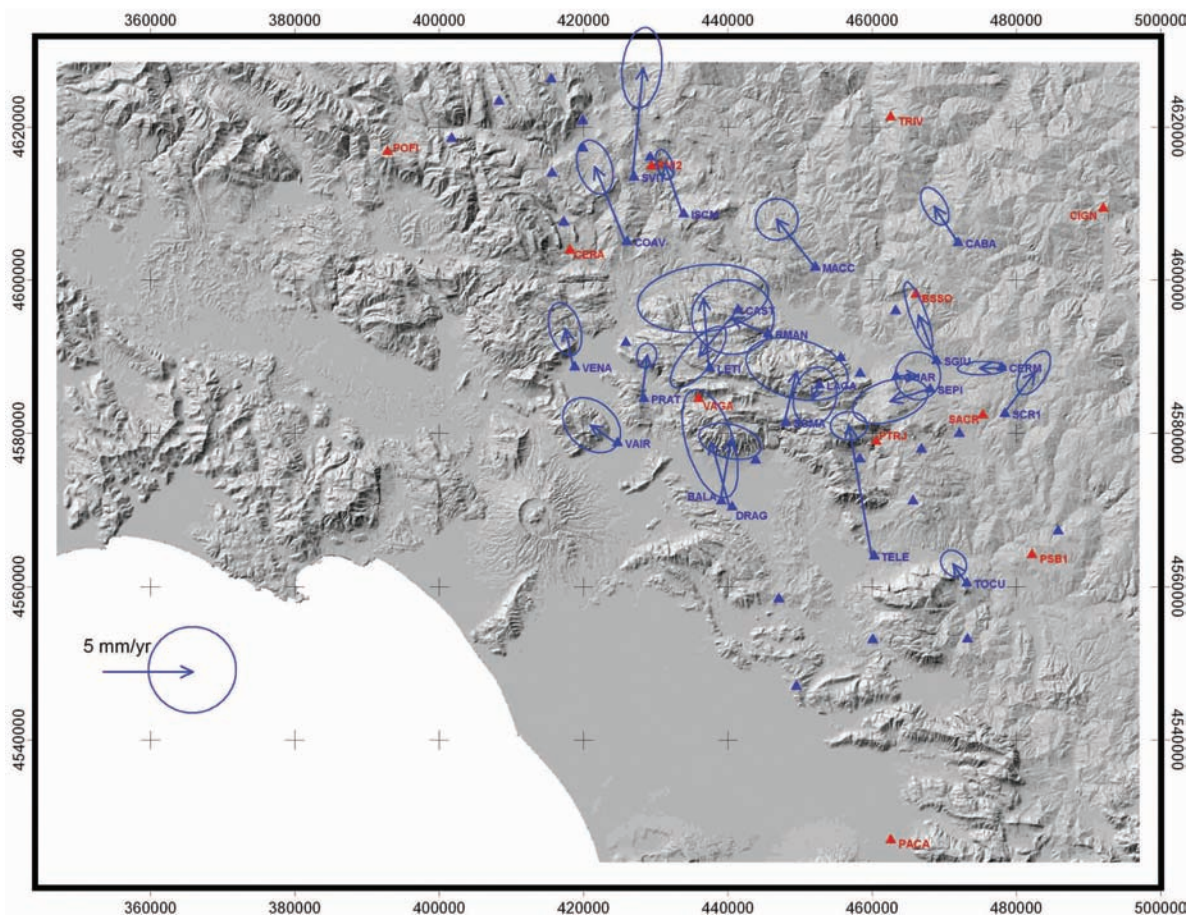


Figura 9 Campo di velocità planimetriche rispetto alla placca Eurasiatica con le principali strutture tettoniche presenti nell'area. Figure 9 Horizontal velocity field relative to Eurasia including active tectonic structures (red lines).

del Sannio-Matese movimenti piuttosto articolati, probabilmente (specialmente nell'area centrale) dovuti anche ad effetti locali.

Nel complesso, comunque, i risultati presentati (fig. 9) sembrano definire un regime di sforzo normale legato a strutture ad orientamento NW-SE [Valensise and Pantosti 2001] con un'estensione quasi ortogonale alla catena. Sono, altresì, presenti, evidenze di movimenti che suggeriscono l'esistenza, peraltro già evidenziata [Milano et al., 2006; Milano et al., 2008], di strutture ad andamento NE-SO con movimenti estensivi paralleli alla catena appenninica.

È necessario ampliare il database per meglio definire il campo di velocità dell'area e per migliorare, in qualità e quantità, le informazioni sulle stazioni non utilizzate per la soluzione globale. Così sarà possibile ottenere un quadro deformativo superficiale più preciso e dettagliato in un'area così importante dal punto di vista sismogenetico.

Inoltre, l'integrazione con le informazioni provenienti dalla confinante rete dell'Appennino centrale (Ca.Geo.Net), delle stazioni permanenti della Rete GPS Nazionale dell'INGV (RING) ed, eventualmente di dati provenienti da altre reti regionali, potranno fornire utili informazioni per meglio definire il quadro deformativo dell'appennino centro-meridionale. La possibilità di disporre di un database completo potrà permettere l'interpretazione delle misure geodetiche in termini di modelli di dislocazione con metodi diretti e inversi per la stima dei tassi di strain di questo importante settore della catena appenninica.

## Ringraziamenti

Si ringrazia il Dipartimento di Protezione Civile per il finanziamento accordato, nell'ambito della Convenzione con INGV, alla U.R. 3.4 del Progetto S2 "Terremoti Probabili". Si ringrazia, inoltre, il Dr. G. Milano per le utili indicazioni sulla sismicità dell'area oggetto di studio.

## Bibliografia

- Altamimi. Z., Collilieux. J., Legrand. B., Garayt. and C. Boucher (2007). *ITRF2005: A new release of the International Terrestrial Reference Frame based on time series of station positions and Earth Orientation Parameters*. J. Geophys. Res.. doi:10.1029/2007JB004949.
- Anzidei M e Esposito A. (2003). *Linee guida per la identificazione di siti idonei alla realizzazione di stazioni GPS permanenti e non permanenti*. Rapporti Tecnici INGV, n. 18.
- Anzidei M., Baldi P., Galvani A., Esposito A. Pesci A., Loddo F., Cristofolletti P., Massucci A. e del Mese S. (2008). *La rete geodetica GPS dell'Appennino centrale*

CA\_GeoNet. Quaderni di Geofisica, 54.

- Arca S., Bonasia V., Iannaccone G., Loddo M., Pece R., Pingue F. e Scarpa R. *Studio di un'area sismogenetica campione (Sannio-Matese)* Atti III Convegno Gruppo Geofis. Terra Solida, 1984.
- Boschi, E., Guidoboni, E., Ferrari, Valensise, G., Gasperini, P. (1997). *Catalogue of Strong Italian Earthquakes, 461 B.C. to 1990* (ING-SGA, Roma-Bologna), pp. 644, with CD-ROM.
- Boschi, E., Guidoboni, E., Ferrari, G., Mariotti, D., Valensise, G., Gasperini, P. (Eds), (2000). *Catalogue of Strong Italian Earthquakes from 461 B.C. to 1997 (CFTI3)*. Annali di Geofisica, 43(4), 843-868 and CD-ROM.
- Branno A., Esposito E., Luongo G., Marturano A., Porfido S., Rinaldis V. (1986). *The largest earthquakes of the Apennines, Southern Italy*. IAEG, AIG Proc. Of the Intern. Symp on Engineering Geology Problems in Seismic Areas. Bari, Italy, IV, 3-14.
- Castello, B., Selvaggi, G., Chiarabba, C., and Amato A. (2005). *CSI Catalogo della Sismicità Italiana 1981-2002*, ver 1.0, Ist. Naz. di Geophys. e Vulcanol., Rome.
- CNR - P.F.G. (Progetto Finalizzato Geodinamica) (1983), *Neotectonic Map of Italy*, Coord. Bosi C., Roma.
- Cubellis, E., Ereditato. D., Ferri, M., Luongo, G., Murino, P., Obrizzo, F., and Vetrella, S., (1995). *Geodinamica dell'Italia Meridionale e implicazioni nella tettonica del Matese*. Studi Geologici Camerti, Special Volume 1995/2, 167- 181.
- Dach R., U. Hugentobler, P. Fridez, M. Meindl, eds. (2007). *Bernese GPS Software, Version 5.0*, Astronomical Institute, University of Bern, January 2007.
- Del Gaudio C., F. Pingue, I. Aquino, Borgstrom S.E.P., G. Brandi, G. Cecere, P. De Martino, D'Errico V., Dolce M., Iannella A., La Rocca A., Malaspina S., Obrizzo F., Ricco C., Ricciardi. G.P., Sepe V., Serio C., Siniscalchi V., Tammamaro U. (2004). *A GPS Network for monitoring Matese Chain (Campanian Apennine-ITALY)* EGS 29h General Assembly. Nice. France. 25-30 April 2004. Geophysical Research Abstract. Vol. 6. 02341.
- Del Gaudio C., Sepe V., Aquino I., Borgstrom S., Brandi G., Cecere G., D'Alessandro A., De Martino P., D'Errico V., Dolce M., Milano G., Obrizzo F., Ricciardi G.P., Ricco C., Siniscalchi V., Tammamaro U., (2007). *La rete GPS dell'area Sannio-Matese*, Open File Report, 4, OV-INGV [http://www.ovingv.it/italiano/publicazioni/openfile/04\\_07.htm](http://www.ovingv.it/italiano/publicazioni/openfile/04_07.htm).
- Dolce M., Sepe V., Brandi G., Del Gaudio C., Milano G., Ricco C., Aquino I., Baranello S., Scapillati N., Pellegrino P. (2008). *Lo studio delle deformazioni del suolo nell'area di Bojano (CB) nel periodo 2004-2006*. Quaderni di Geofisica, 2008, n. 61.
- Esposito E., Luongo G., Marturano A. & Porfido S. (1987). *Il*

- Terremoto di S. Anna del 26 luglio 1805. Mem. Soc. Geol. It., 37, 171-191.
- Luongo. G., Obrizzo. F., Hartl. P., Thiel. K.H., Becker D., Reich. M., Bles. J.L., Sauret. B., Murino P., Ferri. M., Castellano L., Russo L., Fanelli A., Rufino A., Esposito. S. (1996). *Earthquakes prediction in tectonic active areas using space techniques*. In: "Seismic risk in the European Union". Ghazi A. & Yeroyami M. (Eds). European Commission. 1. 79-106.
- Marturano A. (2007). *The January 15, 1466 and November 23, 1980 Irpinia (Italy) earthquakes*. Boll. Geof. Teor. Appl. 48 (2): 115-126.
- Marturano. A. and Rinaldis. V. (1996). *Seismic history and consistent seismicity: evidence from Southern Italy*. Natural Hazard. 14. 11-21.
- Mervart, L. (1995). *Ambiguity resolution techniques in geodetic and geodynamic applications of the Global Positioning System*, Geod. Geophys. Arb. Schweiz, 53, 155 pp.
- Milano G., Digiovanbattista R., Alessio G. (1999) *Earthquake swarms seismic sequence in the Southern Apennines chain (Italy): the 1997 in the Sannio-Matese mountains*. Tectonophysics 306, 57-78.
- Milano G., Di Giovanbattista R., Ventura G., (2006). *Seismicity and stress field in the Sannio-Matese area*. Ann. Geoph. 49, 347-356.
- Milano G., Di Giovanbattista R., Ventura G. (2008). *Seismic activity in the transition zone between Southern and Central Apennines (Italy)*. Tectonophysics 457, 102-110.
- Niell, A. (1996). *Global mapping functions for the atmosphere delay at radio wavelengths*, J. Geophys. Res., 101(B2), 3227-3246.
- Pace B., Poncio B., Lavecchia G., (2002). *The 1984 Abruzzo earthquake (Italy): an example of seismogenic process controlled by interaction between differently oriented synkinematic faults*. Tectonophysics 350 (2002) 237- 254.
- Patacca E. & Scandone P., (2007). *Geology of the Southern Apennines*. Boll. Soc. Geol. It., 7,75-119.
- Pingue F., Cubellis E., De Luca G., De Natale G., Esposito T., Malaspina S., Maturano A., Obrizzo F., Serio C., Tammaro U., Troise C. (2001). *Contributo delle tecniche GPS allo studio della dinamica delle aree a Rischio: Vulcani attivi ed aree sismogenetiche in Campania*. Atti V Conferenza Nazionale ASITA, 1225-1232.
- Postpischil D. (Editor) (1985a). *Atlas of Isoleismal maps of Italian Earthquakes*. Quaderni de "La Ricerca Scientifica", CNR, n. 144, vol. 2A, Roma.
- Postpischil D. (Editor) (1985b). *Catalogo dei terremoti italiani dall' anno 1000 al 1980*. Quaderni de "La Ricerca Scientifica", CNR, n. 144, vol. 2B, Roma.
- Sepe V., Obrizzo F., D'Alessandro A., Tammaro U., Antonecchia D., Brandi G., Dolce M., Iannella A. e Panichella C. (2002). *Rete GPS per il controllo delle deformazioni crostali regionali e locali nell'Appennino Centro-Meridionale (Area Sannio -Matese)*. Atti del 21o Convegno del G.N.G.T.S., 285-287.
- Sepe V., Baranello S., Borgstrom S. E. P., Cecere G., Del Gaudio C., De Martino P., Milano G., Pellegrino P., Ricciardi G.P., Ricco C., Scapillati N., Siniscalchi V., Aquino I., Brandi G., Dolce M., Lombardi G., Milisci D., Rateni L., Sposito G. (2004) *Studio delle deformazioni del suolo nel comune di Bojano (CB): primi risultati*. Atti del 23o Convegno del G.N.G.T.S., 40-41.
- Steigenberger, P., M. Rothacher, R. Dietrich, M. Fritsche, A. Rülke, and S. Vey (2006), *Reprocessing of a global GPS network*, J. Geophys. Res., 111, B05402, doi:10.1029/2005JB003747.
- Valensise G., Pantosti D. (2001). *The investigation of potential earthquake sources in peninsular Italy: A review*. Journal of Seismology, 5, 287-306.



# appendice monografica



AIROLA - (CE)

AIRO

Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 03' 20,60" N

Longitudine

14° 35' 34,60" E

Quota (m)

306,03

Data materializzazione

1995

Accessibilità

Sito dismesso

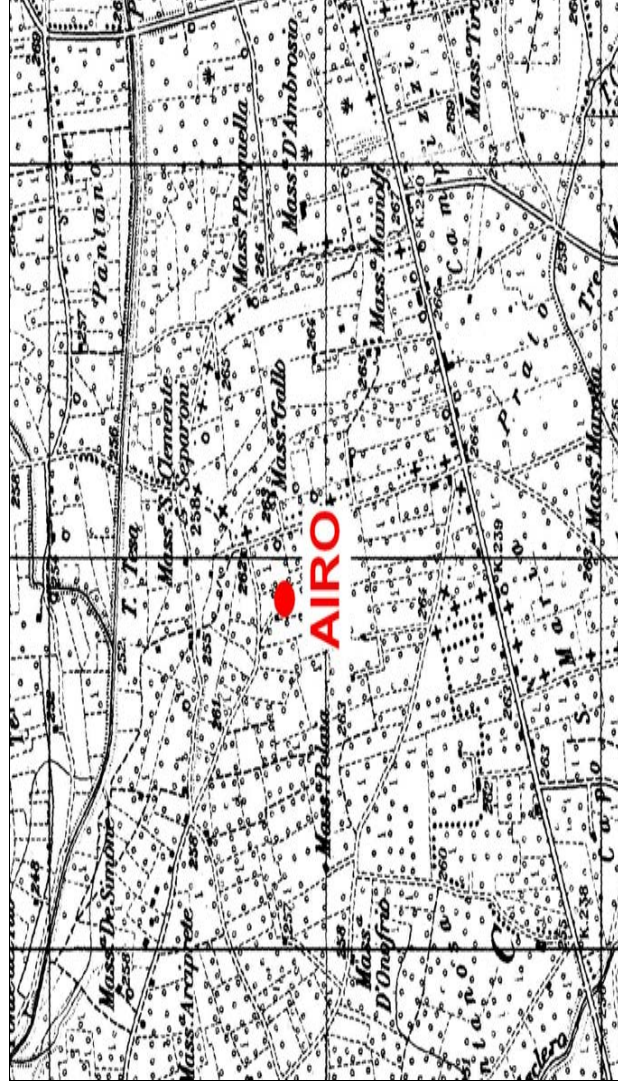
sepe@ingv.it

dolce@ov.ingv.it

Riferimento



Prendere l'autostrada NA-RM ed uscire a Caserta Sud, poi prendere in direzione di Marcianise. Percorrere la strada Statale Sannitica SP336, e al bivio prendere la SS265 seguendo le indicazioni per Telesse-Solopaca. Prendere poi lo svincolo per Via Forche Caudine. Qui proseguire dritto per la statale Appia SS7, superare S. Maria a Vico e Arpaia. Poco prima di entrare ad Airola voltare a destra all'insegna Vivaio Piante. Procedere lungo questa strada per circa 500 mt e svoltare a sinistra per la piccola stradina. Il vertice è ubicato nella piccola fattoria in un pozzetto.



## BAIA e LATINA - (CE)

## BALA



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

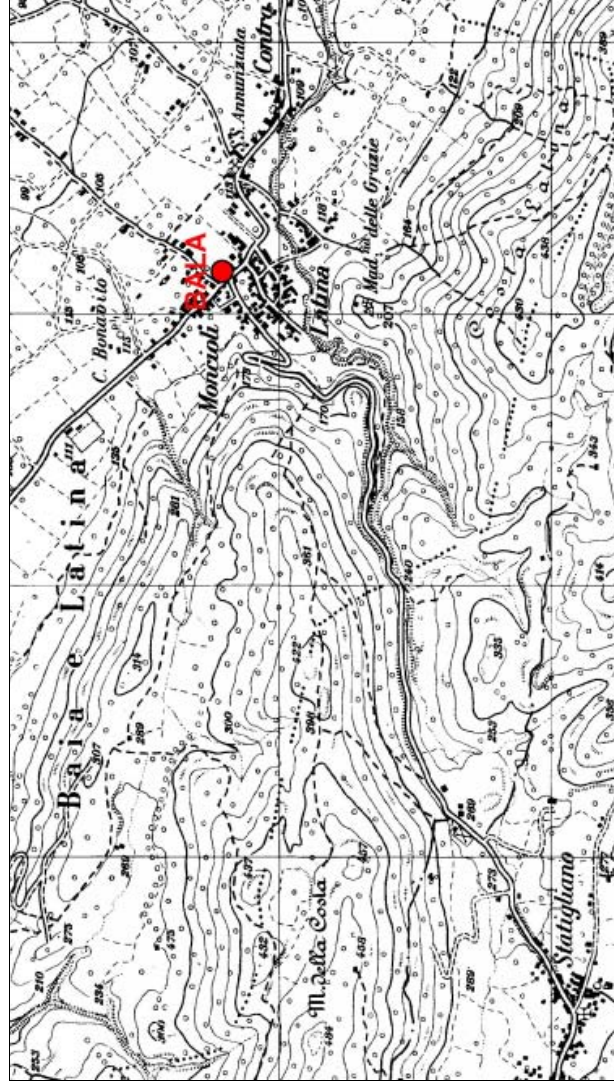
Riferimento

Proprietà privata  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito protetto

Prendere l'autostrada NA-RM ed uscire a Caianello, proseguire subito dopo per la SS 372 "Telesina". Prendere l'uscita Dragoni e percorrere la SP 330 (ex SS 158) in direzione Caiazzo- Dragoni, dopo circa 1.4 Km dall'uscita della superstrada si arriva all'incrocio dove si svolta a dx in direzione di Baia e Latina. Giunti a Baia e Latina in località Latina giungere a Via Roma al civico 39, (proprietà Cubellis). Il vertice si trova sul cordolo del tetto dalla parte posteriore della casa (il vertice è a circa 3 Km dall'incrocio dopo l'uscita della superstrada Telesina).



## BARANELLO - (CB)

## BARA



Ente INGV-OV

Latitudine

41° 31' 34,36" N

Longitudine

14° 33' 35,57" E

Quota (m)

688,45

Data materializzazione

2007

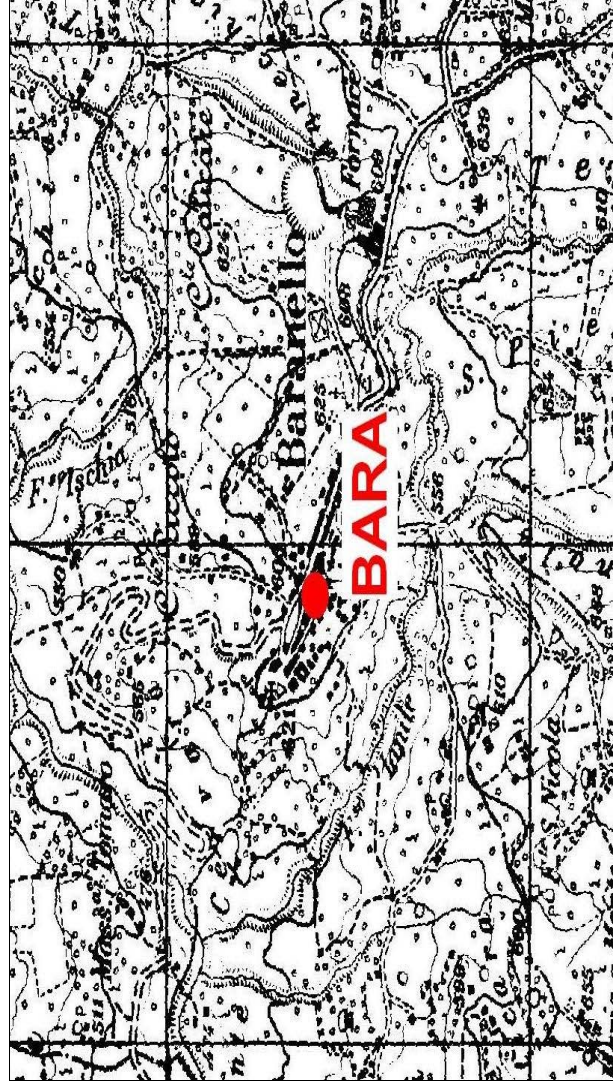
Riferimento

sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

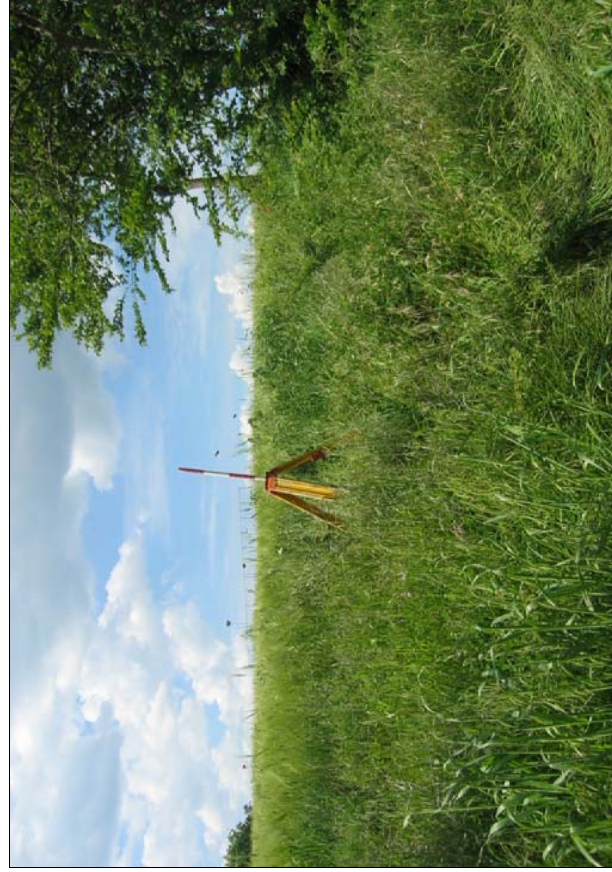
Sito protetto

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita di Baranello e seguire lungo la SP 53, e poi successivamente per la SP 49 sempre per Baranello.  
Seguire le indicazioni per il Municipio di Baranello, il vertice sul terrazzo di copertura dell'edificio Comunale.



## BARANELLO - (CB)

## BARL



Ente

Latitudine

Longitudine

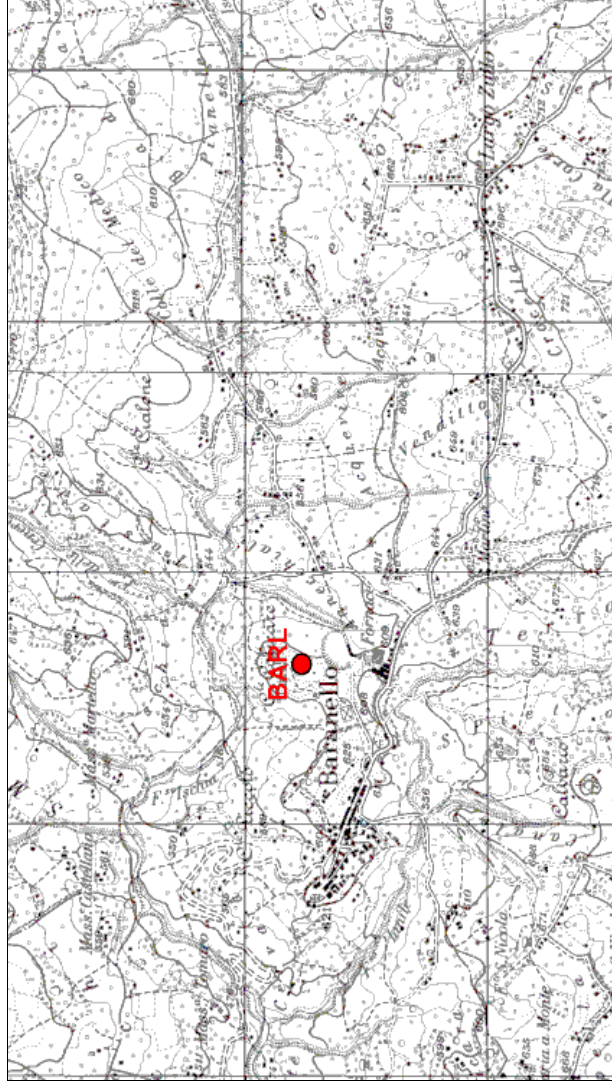
Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

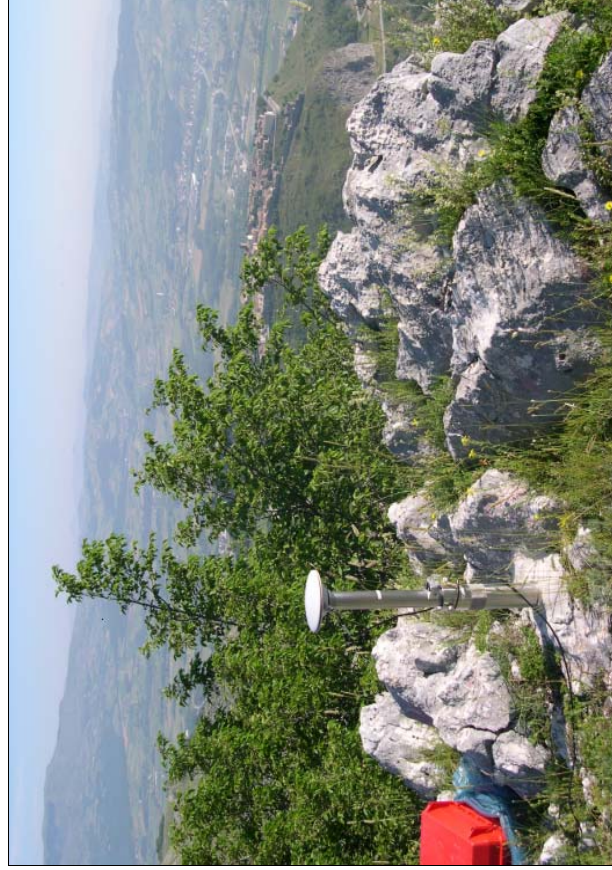
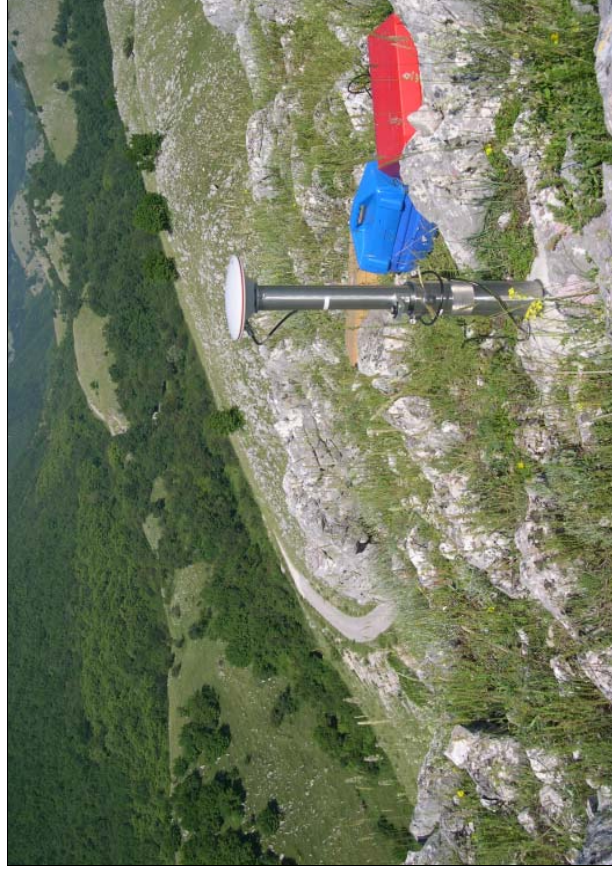
Accessibilità

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita di Baranello e seguire lungo la SP 53, e poi successivamente per la SP 49 sempre per Baranello. Seguire le indicazioni per il cimitero e per il campo sportivo, superato l'ingresso del cimitero e giunti di fronte al campo sportivo, il vertice si trova sopra il muro di contenimento in un pozzetto con il coperchio in ferro.



**BOIANO - (CB)**

**BOIA**



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

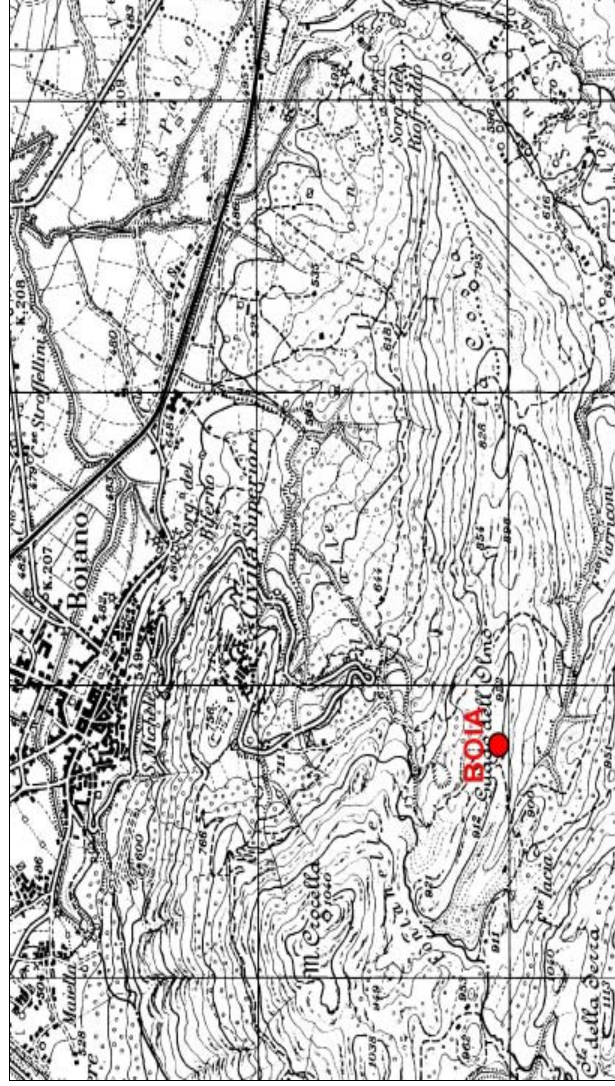
Riferimento

Accessibilità

Area demaniale  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

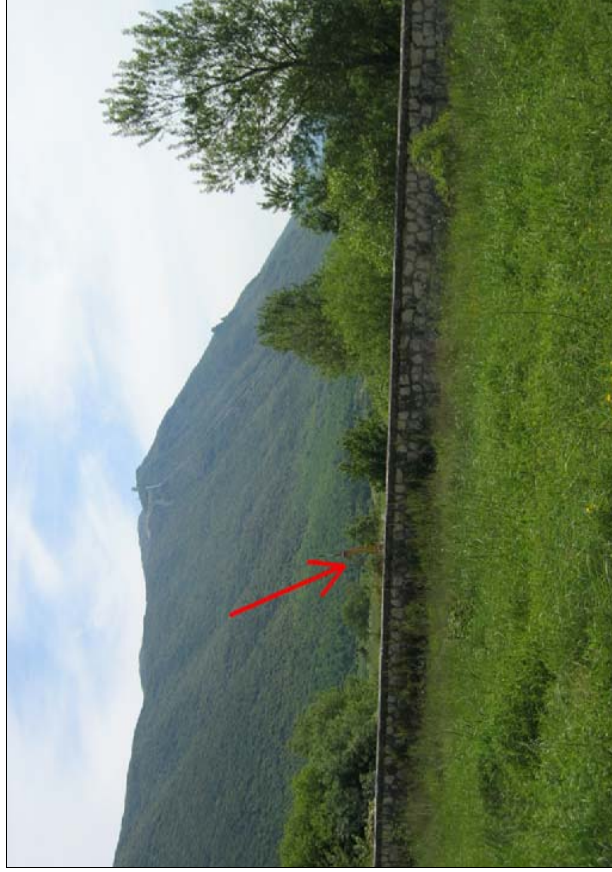
Sito non protetto. Necessaria auto 4x4.

Autostrada NA-BA, uscita BN, proseguire per CB. Uscita Bojano. Arrivati a Bojano, proseguire per Civita Superiore: prima di giungere al borgo medievale, si nota una fontana sulla sx in corrispondenza di un bivio per la montagna. Imboccare la strada e proseguire per circa 2 Km. Si incontra, poi, un tratto di strada sterrata di circa 100m che bisogna percorrere tutto. Dopo circa 200m, lasciare l'auto sulla dx ed inerparsi sul dosso a sx, che si compone di due cime. Salire puntando alla cima di dx e, sulla roccia in posto, è stato materializzato il vertice 3D.



## CAPRIATI-VOLTURNO - (CE)

# CAAV



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 29' 04,00" N

Longitudine

14° 06' 45,35" E

Quota (m)

237,02

Data materializzazione

1995

Riferimento

Area demaniale  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

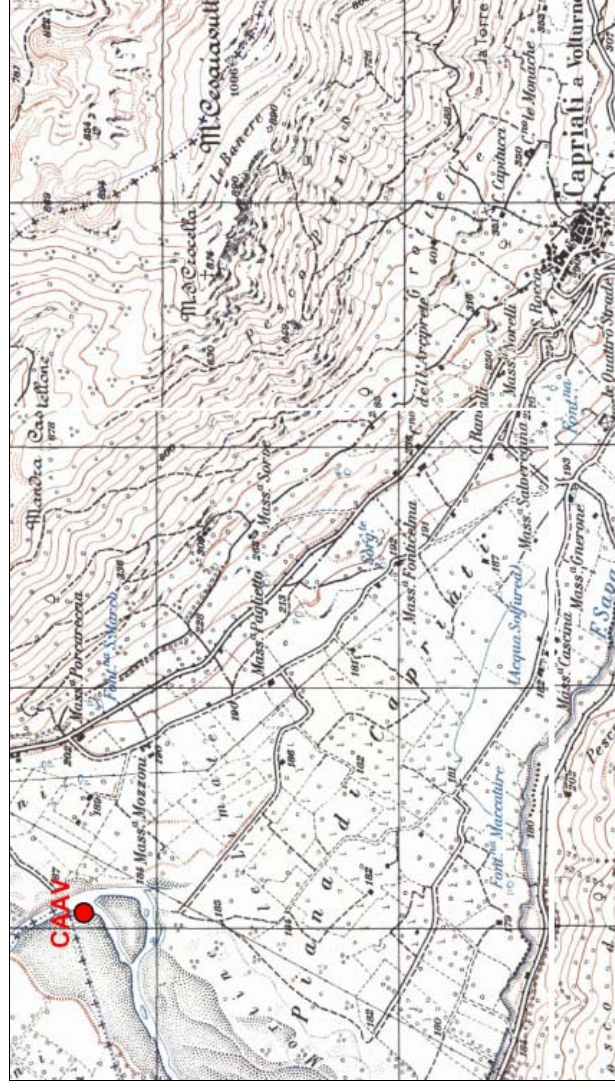
Accessibilità

Sito non protetto.



Prendere l'autostrada NA-RM, uscire a Caianello e proseguire in direzione Venafro, al bivio voltare a sx sempre per Venafro-Isernia- Roccaraso, sulla SS 85. Attraversare il centro di Vairano Scalo e proseguire superando il passaggio a livello proseguendo sempre in direzione di Venafro-Isernia (cartellonistica stradale). Dopo il km 17.5 della SS 85 prima di Venafro all'incrocio si svolta a sx direzione Capriati al Volturno e si prosegue dritto. Dopo il ponte sul fiume Volturno svoltare a sx sempre in direzione Capriati al Volturno, e dopo aver superato la condotta idrica si prosegue per l'abitato.

Giunti a Capriati al bivio girare a sx in direzione di Isernia (cartellonistica Carabinieri) per la SS 158, seguire questa strada fino al Km 46.5 dove si svolta a sx per la stradina in discesa. Percorrendola si supera un traliccio verde della rete elettrica e dopo circa 700 m (dall'inizio della stradina) si svolta per una seconda stradina sterrata sulla dx, (prima dei due tralicci grigi della rete elettrica). Questa stradina conduce sulla riva del fiume e percorrendola si arriva ad un piccolo bivio, oltrepassare il muro di contenimento delle piene del Volturno e voltare a sx, poi ancora sulla sx, fino a seguire parallelamente il muro nei pressi dell'ansa del fiume. Il vertice è situato sul muro di contenimento.





**CAMPOBASSO - (CB)**

**CABA**



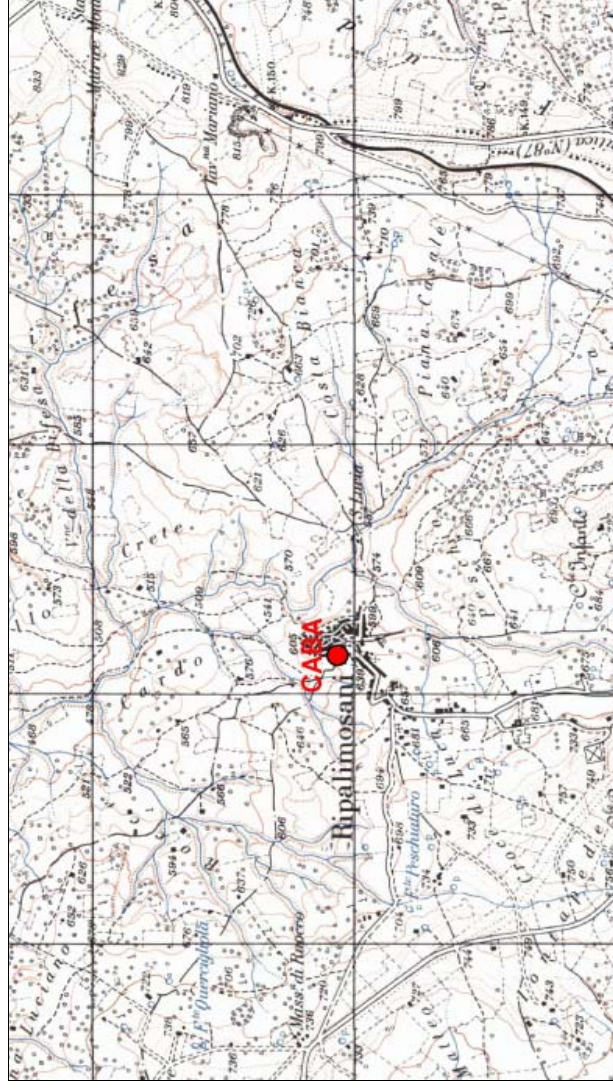
Ente   
Latitudine   
Longitudine   
Quota (m)   
Data materializzazione

Riferimento  
Accessibilità

Proprietà privata  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

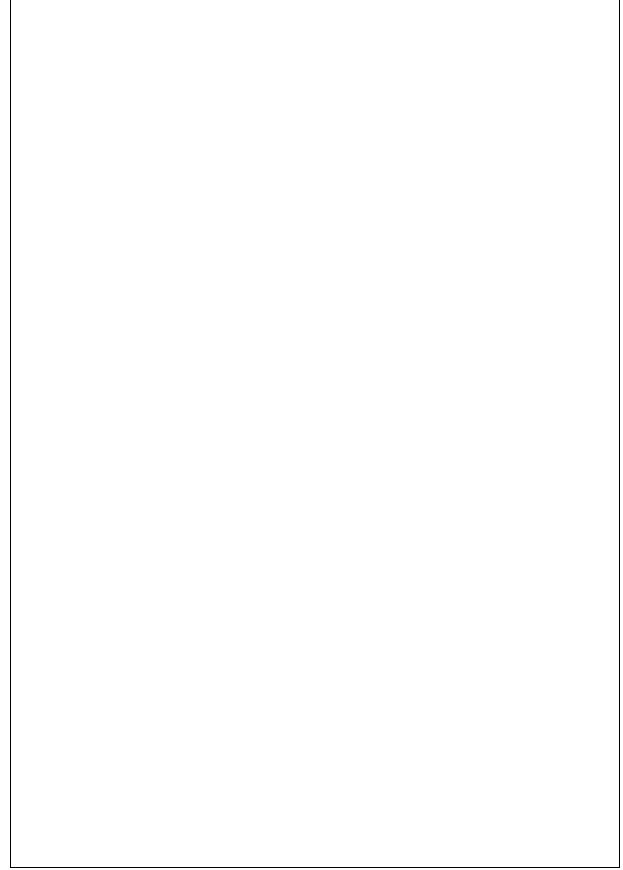
Sito protetto

Usciti da Campobasso città in direzione Termoli (S.S.), prendere bivio per Ripalimosani.  
Via Borgorossignano n° 58  
Accedere al tetto attraverso il lucernario.  
Il vertice è stato materializzato sulla trave centrale del tetto, sotto la VI tegola.



## CAIAZZO - (CE)

## CAIA



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 10' 08,15" N

Longitudine

14° 22' 10,14" E

Quota (m)

115,52

Data materializzazione

1995

Riferimento

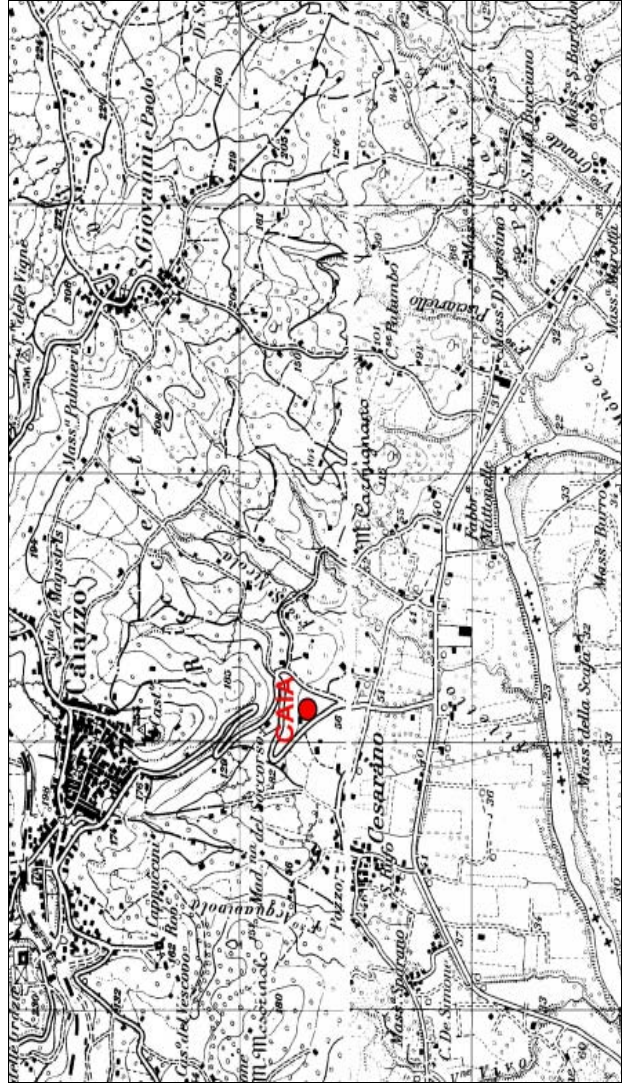
Proprietà privata  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito protetto. Necessaria una roncola



Prendere l'autostrada NA-CE ed uscire a CE Nord, proseguire in direzione Caiazzo superare la piana di S. Leucio, dopo la Piana di Monte Verna, si segue sempre in direzione di Caiazzo. Arrivati in centro (incrocio Via Roma-Via Latina si svolta a dx e dopo circa 500 mt (nei pressi del traliccio dei telefoni) si svolta a sx e si procede scendendo per circa 2.4 Km fino a giungere ad una casa in costruzione sulla sx della strada. Il vertice si trova a circa 50 mt dallo spigolo della casa che guarda verso il campo coltivato.



## CAMPOCHIARO - (CB)

# CAMC



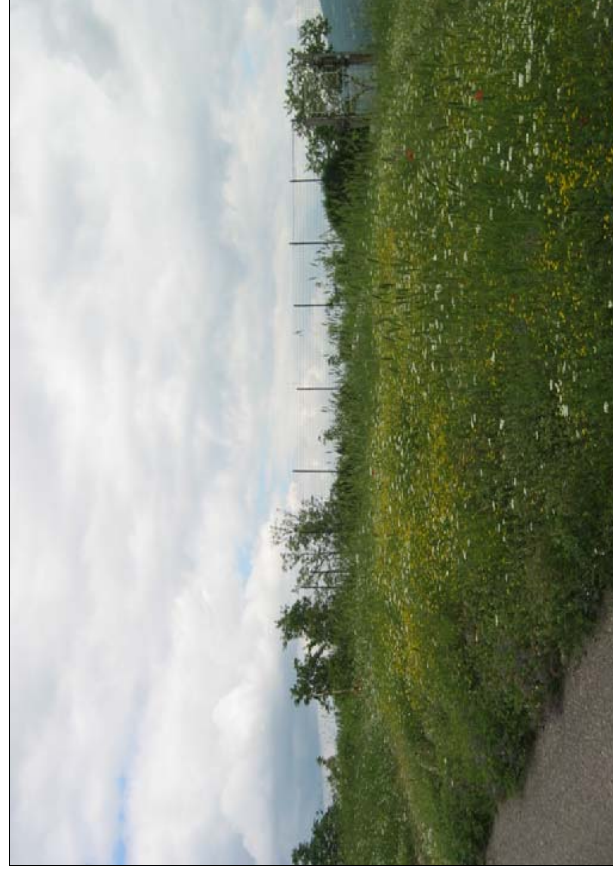
Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 26' 54,31" N
Longitudine	14° 30' 07,11" E
Quota (m)	816,28
Data materializzazione	2000

Riferimento

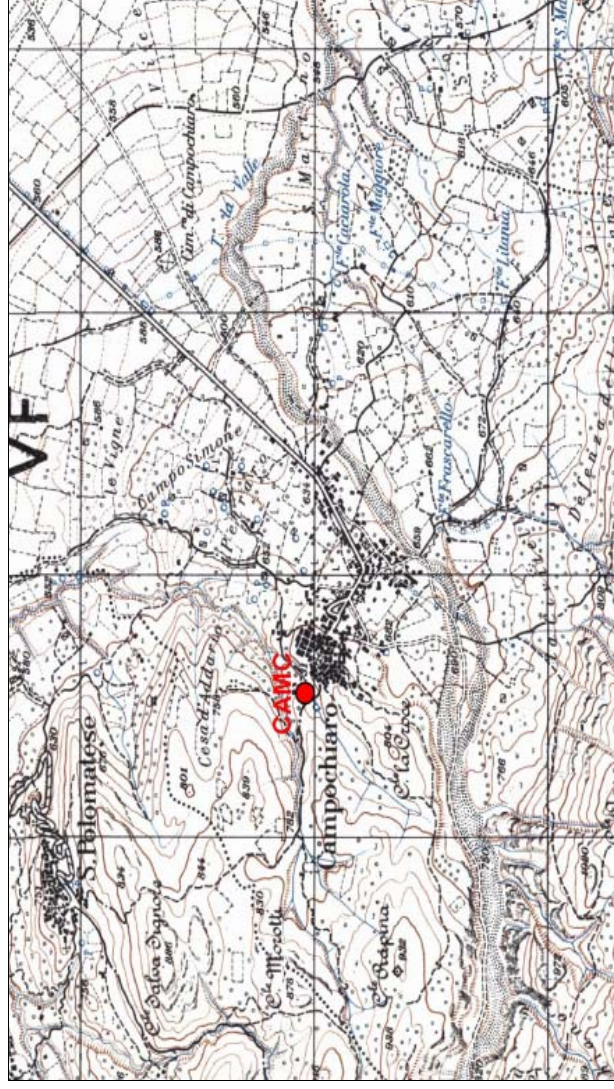
Area demaniale  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto.



Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita per Campochiaro al Km 212 della SS87. Proseguire poi per la SP67 salendo verso il centro abitato. Giungere nella Piazza Madonna delle Grazie, dove si trova il Municipio, e prendere la stradina immediatamente sulla destra, che porta ad un bivio (con la statua di Padre Pio sulla dx. Voltare a dx per la strada in salita e dopo circa 250 m si giunge ad una prima curva a gomito sulla dx, qui si volta sulla sx (nei pressi di un cancello verde) se si prende questa stradina asfaltata in salita, e dopo circa 150 m, la salita termina, con uno slargo pianeggiante sulla dx (suolo comunale). Il vertice si trova in un pozzetto vicino la recinzione.



## CASTELPOTO - (BN)

## CAPO

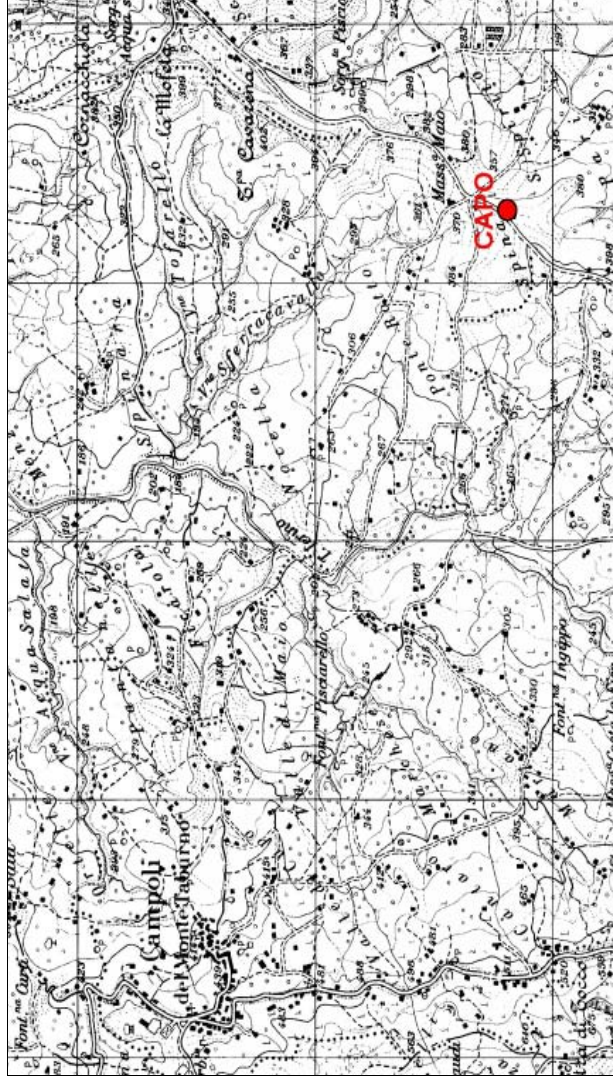


Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 07' 13,95" N
Longitudine	14° 40' 53,58" E
Quota (m)	433,65
Data materializzazione	1995

Area demaniale. sepe@ingv.it dolce@ov.ingv.it	Riferimento
Sito non protetto. E' necessaria una roncola.	Accessibilità



Prendere l'autostrada NA-CE ed uscire a CE Sud, proseguire in direzione Maddaloni-Telesse sulla SS265, al bivio per Maddaloni proseguire sulla dx per Benevento, superare il bivio per Telese-Valle di Maddaloni e proseguire lungo la Via Appia SS7. Proseguire per Benevento-Montesarchio. Prima del centro abitato di Montesarchio al bivio proseguire in direzione di Benevento, fino a giungere all'incrocio con Castelplotto sulla sx. Si prosegue dritto dopo il passaggio a livello fino a raggiungere il centro abitato. Dopo circa 8/9 Km si giunge in paese nella Piazza Garibaldi( da qui sono circa 3.1 Km dal vertice), si prende la stradina stretta sulla dx (Via A. Diaz) e si segue l'indicazione per Apollosa-Montesarchio. Proseguendo si esce dal paese, si supera la croce in ferro ed al bivio si va dritto sempre per Apollosa, superare Via Parisi (stradina sulla sx) e dopo circa 3.1 Km dalla piazza del paese si arriva ad un casotto in muratura dell'acquedotto posto sulla sx della strada. Il vertice si trova sulla piattaforma di cemento lato strada.



## CASTELPIZZUTO- (IS)

## CAST

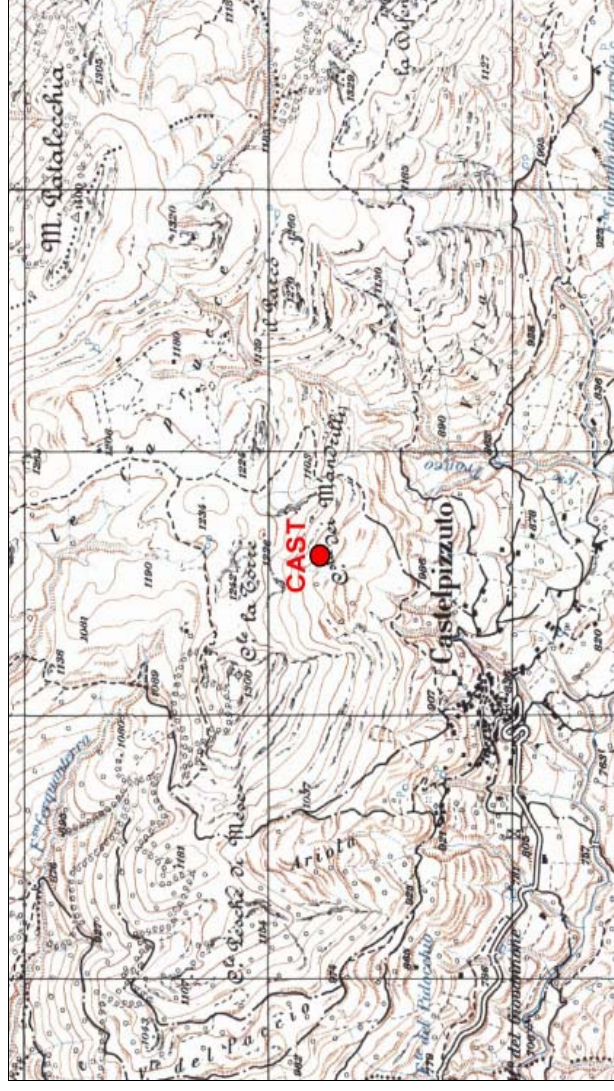


Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 31' 34,00" N
Longitudine	14° 17' 54,52" E
Quota (m)	1088,15
Data materializzazione	1995

Riferimento	Area demaniale. sepe@ingv.it dolce@ov.ingv.it
-------------	---

Accessibilità	Sito non protetto.
---------------	--------------------

Prendere l'autostrada NA-RM e uscire a Caianello, proseguire in direzione Venafro, al bivio voltare a sx sempre per Venafro-Isernia- Roccaraso, sulla SS 158. Superato Venafro proseguire in direzione di Isernia sulla SS 85. Prendere l'uscita Longano- S. Agapito al Km 38.7. Al primo incrocio voltare a dx in direzione di Isernia-S. Agapito, lungo la vecchia statale Venafrana (vecchio tracciato autostradale) fino ad arrivare all'incrocio per Castel Pizzuto. Percorrere la strada fino a giungere in paese. Giunti a Castel Pizzuto nel tornante voltare a dx seguendo le indicazioni per Contrada S. Giacomo. Percorrere la strada per circa 1 Km e dopo voltare a dx per contrada Mandrilli-Lago Piano- Strada Interpodereale. Salire per altri 1.7 Km (lungo la strada sterrata). Il vertice si trova salendo sulla dx in un pozzetto con coperchio in ferro sulla roccia calcarea.



## CERCEMAGGIORE - (CB)

# CERM

Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 27' 24,71" N

Longitudine

14° 44' 13,64" E

Quota (m)

1129,89

Data materializzazione

2002

Riferimento

Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

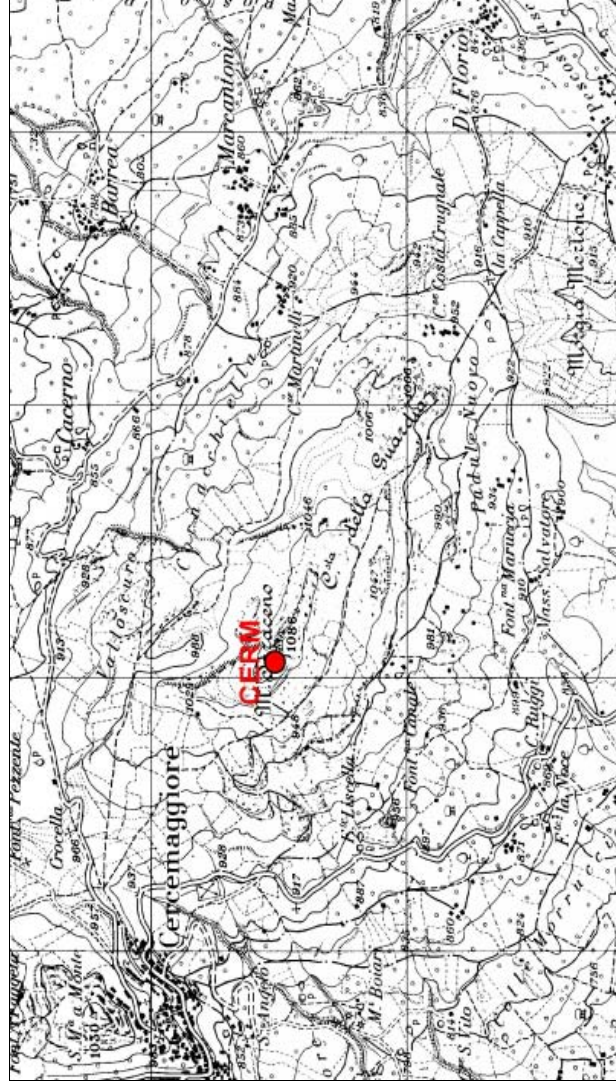
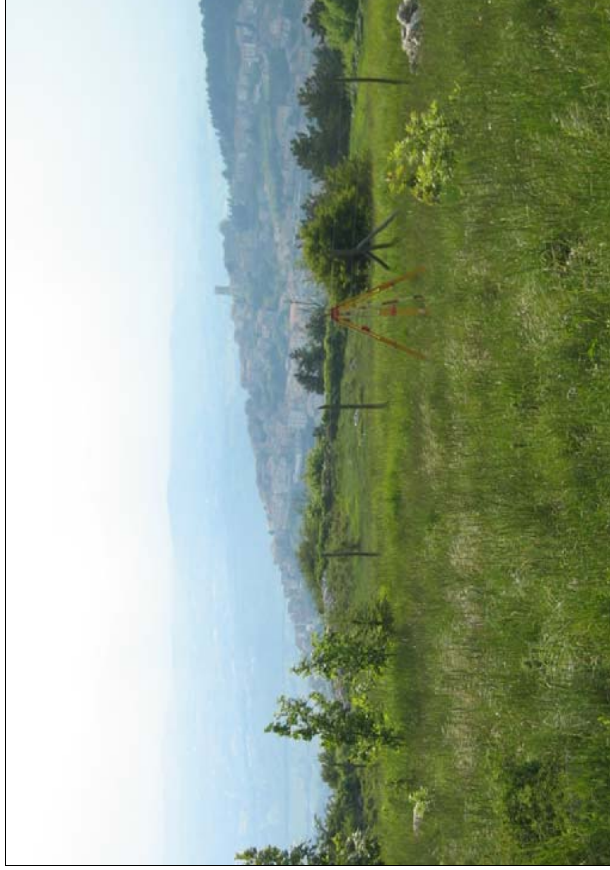
Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria auto 4x4.



Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale ovest di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita per Sepino. Seguire poi le indicazioni a destra per S. Giuliano del Sannio-Cercemaggiore. Dopo il passaggio a livello al quadrivio prendere diritto in direzione di Cercemaggiore.

Prima di entrare nel paese voltare a destra in direzione del cimitero, (verso il Monte Saraceno) proseguire per circa 600 m, dopo aver superato il primo incrocio, si svolta a sx per la stradina sterrata (in prossimità di uno spiazzo delimitato da un cancello), si sale così per circa 1.3 Km fino all'entrata del demanio della forestale delimitato da un cancello in legno. Si prosegue così per pochi metri ancora fino alla croce in ferro e legno. Il vertice è posto di fronte alla croce a circa 40 metri dal lato che da al paese. (Munirsi di roncola)



## CERRETO SANNITA - (BN)

# CESA



Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 17' 28,99" N
Longitudine	14° 35' 27,95" E
Quota (m)	630,16
Data materializzazione	1995



Riferimento

Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria una roncola

Prendere l'autostrada NA-CE ed uscire a CE Sud, proseguire in direzione Maddaloni-Telesse sulla SS265, al bivio per Maddaloni, proseguire sulla dx in direzione di Cerreto Sannita. Successivamente all'incrocio svoltare a sx in direzione di Telesse-Valle di Maddaloni. Poi proseguire dritto superando l'acquedotto Vanvitelliano seguendo la SS 265. Al bivio voltare a dx in direzione Telesse-Amorosi-Dugenta per la "Fondovalle Isclero" percorrerla tutta fino alla fine, per poi prendere per Benevento sulla SS 372 "Telesina". Su questa strada imboccare l'uscita Cerreto Sannita-Telesse, e all'incrocio prendere a sx la direzione per Cerreto. Giunti in paese salire verso la chiesa di S. Maria delle Grazie percorrendo tutto il Corso Umberto I, e dopo Via Giuseppe D'Andrea. Giunti nei pressi della chiesa in Piazza Roma prendere la direzione per il Santuario, arrivati ad un piccolo incrocio, con la fontana all'angolo seguire sempre l'indicazione per il Santuario, passare il ponte sul torrente e salire sempre. Superato il Santuario continuare a salire per circa 600 m ed al primo incrocio, voltare a sx seguendo le indicazioni per la "Trattoria Musella" "Federalcio campi cinofili". Salire ancora superando il "Panificio Taralificio" giunti poi al secondo incrocio, voltare a sx, e proseguire in direzione "Trattoria Musella", superata la trattoria dopo circa 200 m si incontra un cancello sulla dx (tutto questo a circa 1,8 Km in salita partendo dal Santuario). Entrare nel cancello e percorrere il sentiero, contando circa 180 passi, sulla sx si prende una piccola discesa nascosta tra i rami, oltre la quale si trova un grande spiazzo pieno di vegetazione. Il vertice si trova alla fine dello spiazzo in un pozzetto con il coperchio in ferro.



## CAS. FOREST. CIV. ALFEDENA (AQ)

# CFCA



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

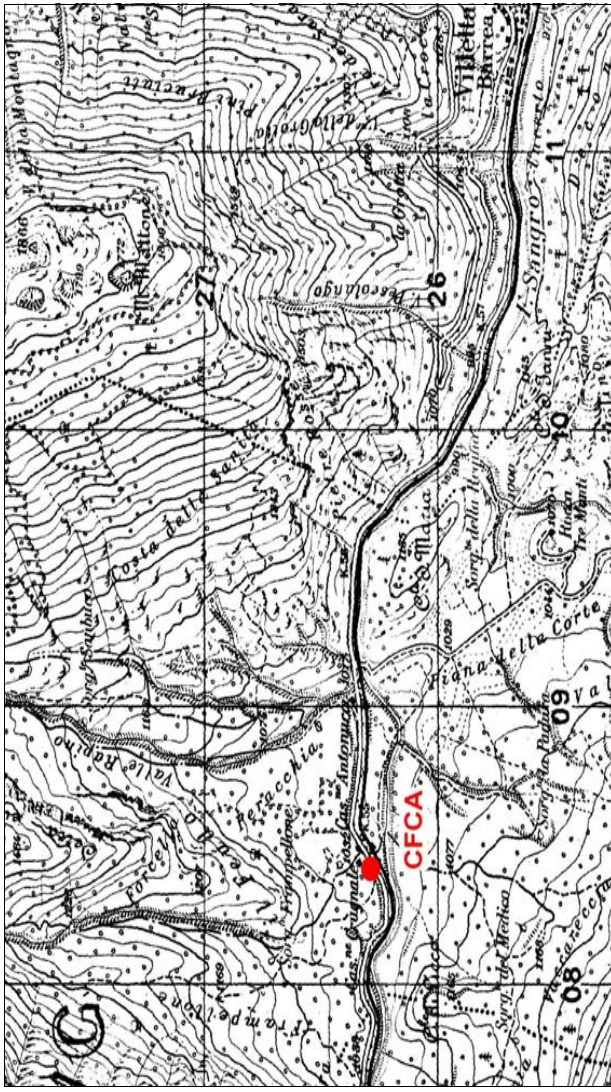
Riferimento

Corpo Forestale dello Stato  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito protetto

Prendere l'autostrada A1 Uscita Caianello (per chi proviene da Napoli) o San Vittore (per chi proviene da Roma). Proseguire in direzione di Venafro -Alfedena. Arrivati ad Alfedena, proseguire e passare per Villetta Barrea, in direzione di OPI. Lungo la strada, dopo circa 1.0 Km al bivio per la Camosciara, sulla dx si trova la Caserma de Corpo Forestale dello Stato "Feudo Sinframonti". Nel mezzo del prato alla sx dell'edificio, si trova il pozzetto in cemento che accoglie il vertice 3D.





## COLLI AL VOLTURNO - (IS)

# COAV

Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 36' 34,51" N

Longitudine

14° 06' 46,35" E

Quota (m)

615,47

Data materializzazione

2002

Riferimento

Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria una roncola.

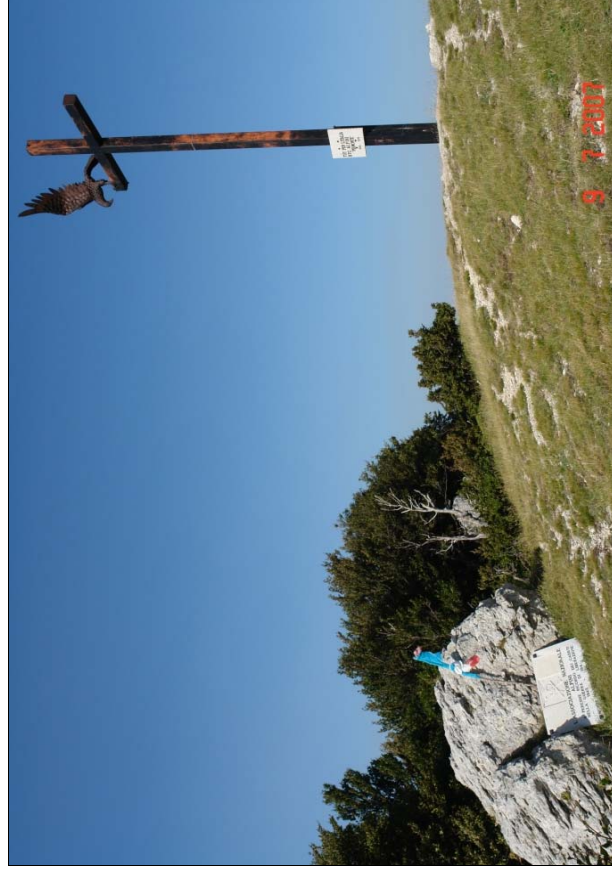
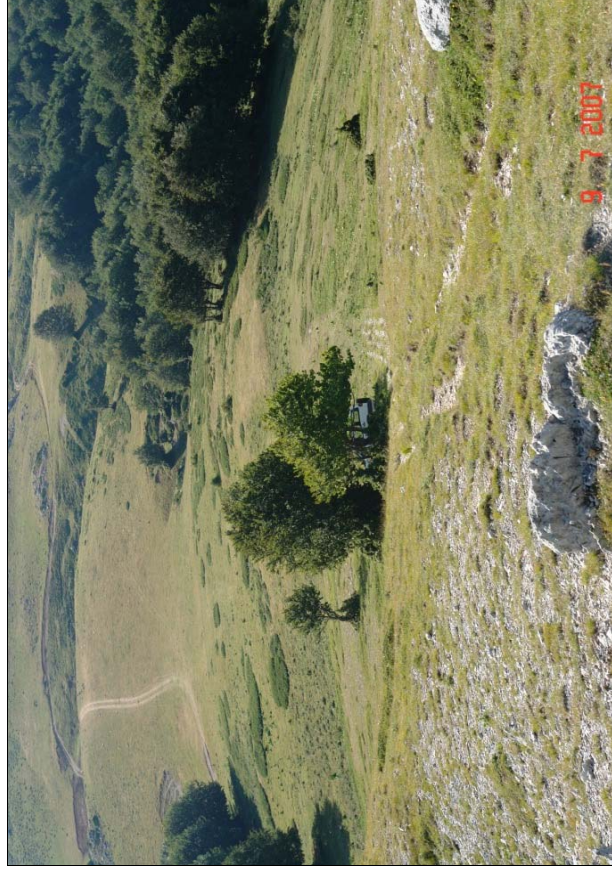


Prendere l'autostrada NA-RM e uscire a Caianello, proseguire in direzione Venafro, al bivio voltare a sx sempre per Venafro-Isernia-Roccaraso, sulla SS 158. Poi proseguire per la SS627 ed al KM 27.80 si giunge al bivio per Colli al Volturmo. Salire verso l'abitato e imboccare una stradina sulla sinistra, nei pressi della piazzetta, che porta le indicazioni per il cimitero e la caserma dei carabinieri. Da qui dopo circa 1.2 Km (dopo aver superato il cimitero) si giunge ad un secondo bivio per Contrada Casali. Si prosegue per altri 1.25 Km circa fino a giungere alla statua della Madonna sulla dx della strada. Fermarsi qui con l'auto e prendere il sentiero che si trova tra i due casali in rovina. Salire verso il dirupo, qui è stato materializzato il vertice 3D.



## C. NUOVO AL V. - MONTE MARONE (IS)

**CSMM**



Ente  
INGV-OV

Latitudine  
41° 37' 58,54" N

Longitudine  
14° 00' 27,62" E

Quota (m)  
1854,25

Data materializzazione  
2007

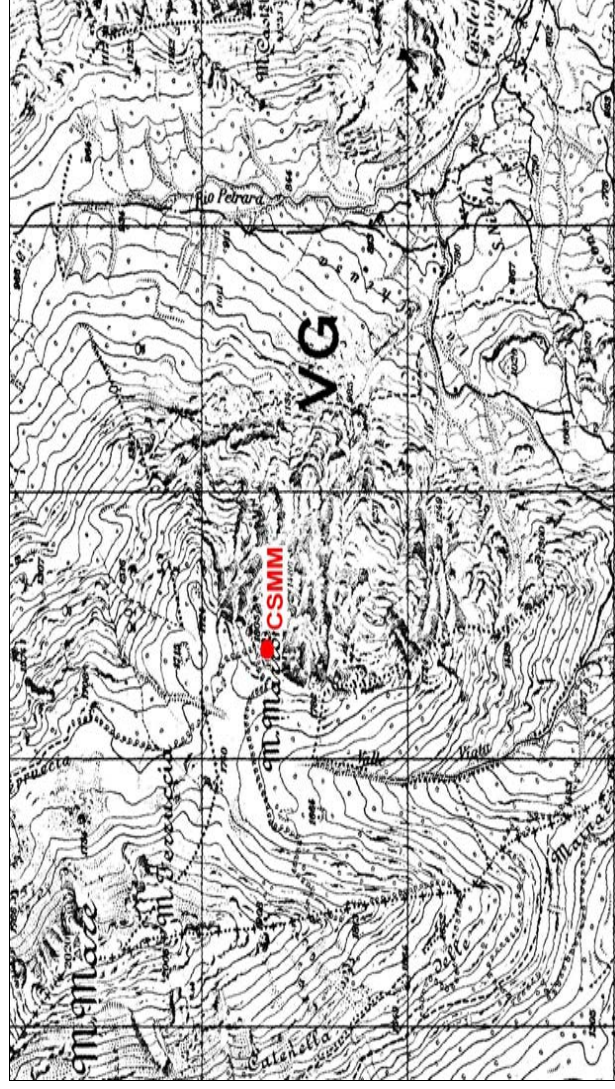
Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Riferimento

Accessibilità  
Sito non protetto

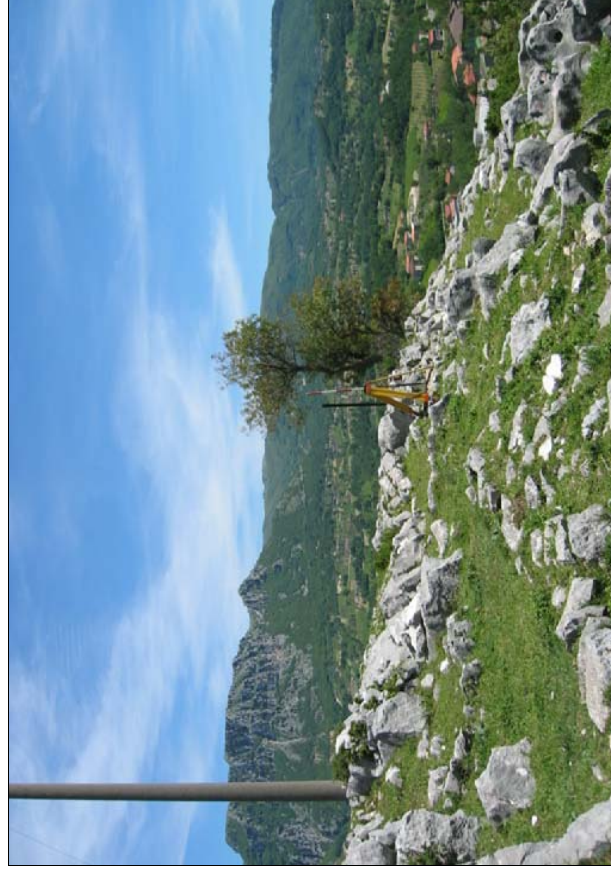
Prendere l'autostrada A1 Uscita Caianello (per chi proviene da Napoli) o San Vitore (per chi proviene da Roma). Proseguire in direzione di Venafro -Alfедena. Arrivati a Colli al Volturmo, al ponte del fiume Volturmo, svoltare a sx per Castelnuovo al Volturmo (fraz. Di Rocchetta al Volturmo).

Da Castelnuovo prendere la strada per il monumento ai caduti e proseguire per Monte Marrone attraverso la strada sterrata (si necessita di un fuoristrada serio). Arrivati in cima si trova la croce con l'aquila degli Alpini, sulla dx della quale, a circa 30mt su roccia, è stato materializzato il vertice 3D.



## CUSANO MUTRI - (BN)

# CUSA



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

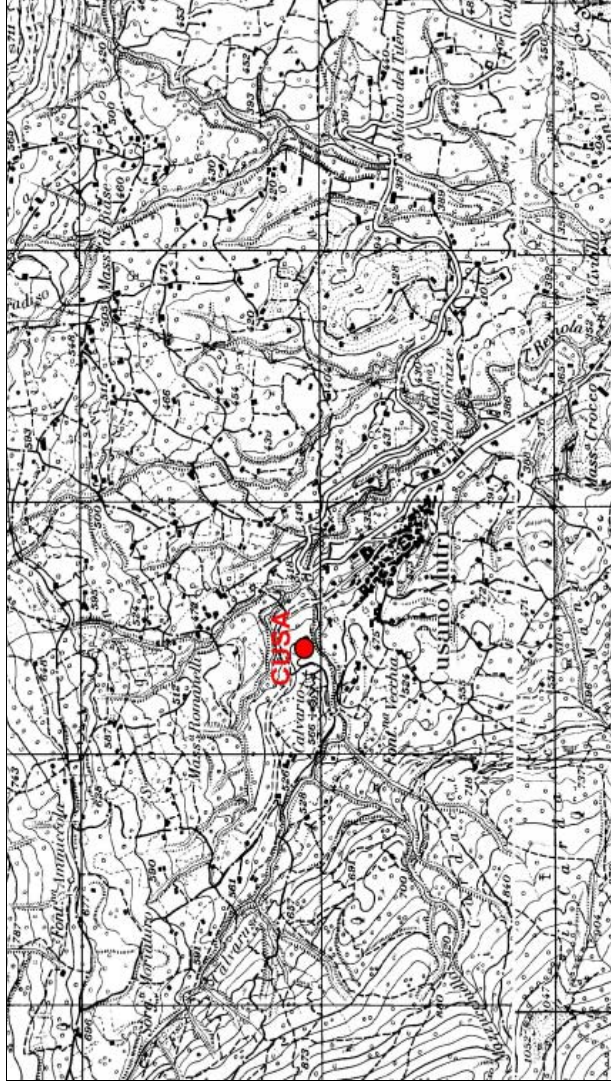
Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto.



Prendere l'autostrada NA-CE ed uscire a CE Sud, proseguire in direzione Maddaloni-Telesse sulla SS265, al bivio per Maddaloni proseguire sulla dx in direzione di Cerreto Sannita. Successivamente al bivio svoltare a sx in direzione di Telesse-Valle di Maddaloni. Proseguire dritto superando l'acquedotto Vanvitelliano seguendo la SS 265. Al bivio voltare a dx in direzione Telesse-Amorosi per la "Fondovalle Isclero" percorrerla tutta fino alla fine, per poi prendere per Benevento sulla SS 372 "Telesina". Su questa strada imboccare l'uscita Cerreto Sannita-Telesse, all'incrocio prendere a sinistra la direzione per Cerreto. Giunti a Cerreto Sannita proseguire in direzione di Cusano Mutri, lungo la strada superare il tunnel Monte Cigni, e proseguire sempre dritto. Arrivati a Cusano Mutri prendere in direzione centro ed arrivare in Piazza Orticelli (gabbietto del centro della Pro Loco di Cusano Mutri), e salire a dx lungo Via Pietà. Successivamente all'incrocio prendere la strada a dx (che costeggia un campo da calcetto), e proseguire superando il primo tornante, poi passare il secondo tornante, e dopo circa 1 Km si raggiunge la cava di calcare sulla sinistra. Poco più su ci si ferma in uno spiazzo sulla destra della strada con la macchina. Si salgono le scalette scavate nel calcare e si percorre il piccolo sentiero fino a giungere al grande blocco calcareo, in cima sul lato che guarda il paese (nei pressi di uno dei pali della rete elettrica) è ubicato il pozzetto con coperchio in ferro del vertice 3D.



## DRAGONI - (CE)



## DRAG



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 16' 57,61" N

Longitudine

14° 17' 28,62" E

Quota (m)

154,64

Data materializzazione

1995

Riferimento

sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

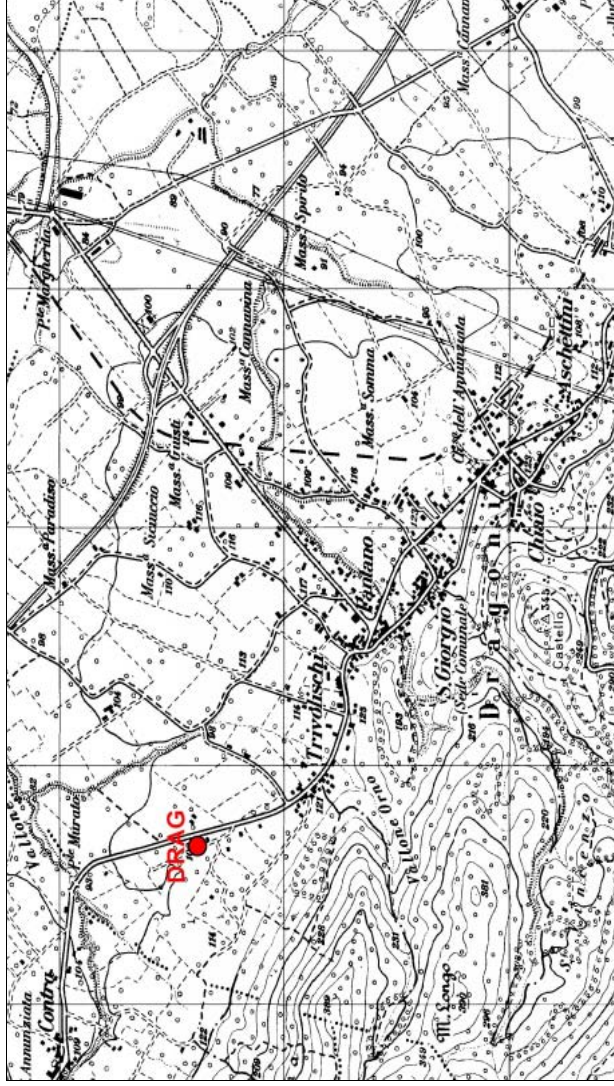
Accessibilità

Sito non protetto.



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

Prendere l'autostrada NA-RM ed uscire a Caianello, proseguire subito dopo per la SS 372 "Telesina". Prendere l'uscita Dragoni e percorrere la SP 330 (ex SS 158) in direzione Caiazzo- Dragoni, dopo circa 1.4 Km dall'uscita della superstrada si arriva all'incrocio dove si svolta a dx in direzione di Baia e Latina, verso l'abitato di Trivolischi. Dopo circa 1.5 Km (dall'incrocio) si prende la direzione per il campo sportivo a sx, e ci si dirige verso il casotto dell'acquedotto, dove si trova il Corner Reflector. Il vertice è in un pozzetto con il coperchio in ferro. (demanio del Comune di Dragoni).



## FORCA D'ACERO - (FR)

# FODA



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

Ente

Latitudine

Longitudine

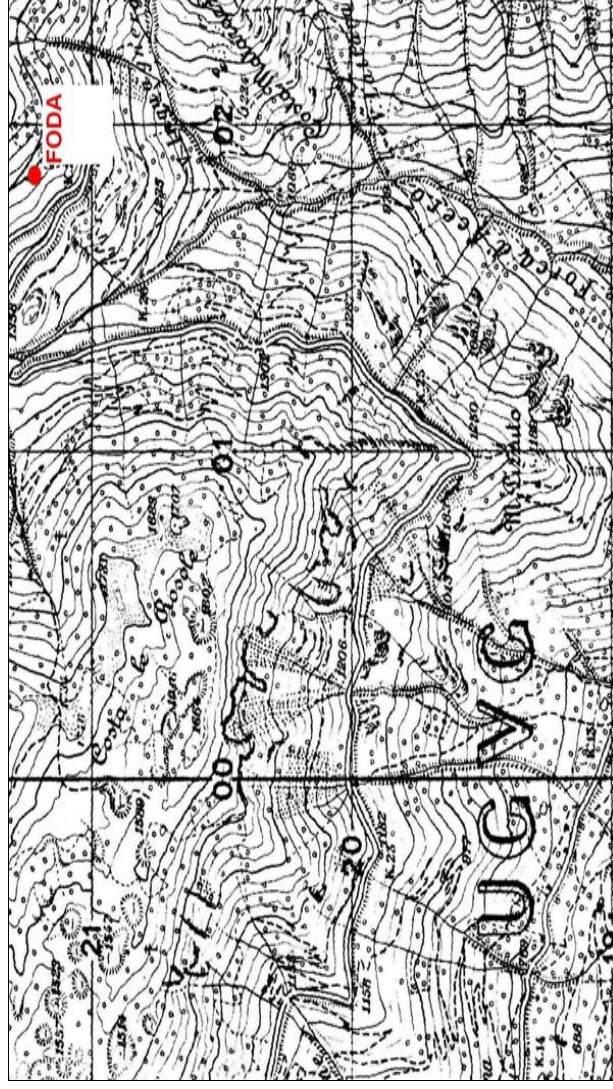
Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

Accessibilità

Prendere l'autostrada A1 Uscita Caianello (per chi proviene da Napoli) o San Vittore (per chi proviene da Roma). Proseguire in direzione di Venafro -Alfitedena. Arrivati ad Alfitedena, proseguire e passare per Villetta Barrea, in direzione di Opi. Ad Opi prendere il bivio per Forca D'Acero e proseguire per 11.4 Km ove sulla dx ci si fermerà nell'area di parcheggio a fronte strada. Bisognerà attraversare e risalire il pendio in direzione dx, lungo il sentiero per circa 10'. Sul grosso masso sulla dx è posizionato il vertice 3D.



## GUARDIAREGIA - (CB)

# GUAR

Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 26' 41,30" N

Longitudine

14° 33' 42,19" E

Quota (m)

744,36

Data materializzazione

1995

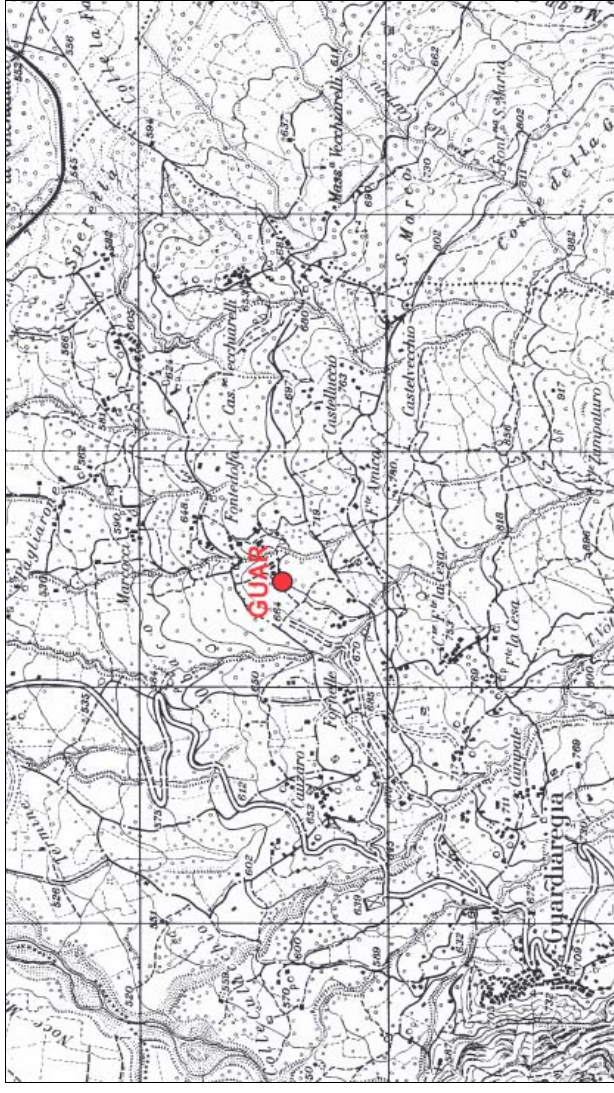
Riferimento

Proprietà privata  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito protetto. Necessario nastro di recinzione

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Al quadrivio prendere la direzione Campobasso-Foggia e subito dopo prendere l'indicazione per Guardiaregia per la SS 164 e proseguire verso l'abitato. Prima del centro del paese voltare a sx seguendo l'indicazione "Stella Vitae" che si raggiunge dopo circa 1.7 Km. Arrivati alla sbarra della proprietà privata "Stella Vitae" salire per circa 200 mt fino alla piazzola di parcheggio dove c'è il vertice in un pozzetto con coperchio in ferro.



## ISERNIA-COLLE MARTINO - (IS)

# ISCM



INGV-OV

41° 38' 40,98" N

14° 12' 24,02" E

802,39

Data materializzazion 2002

Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazion

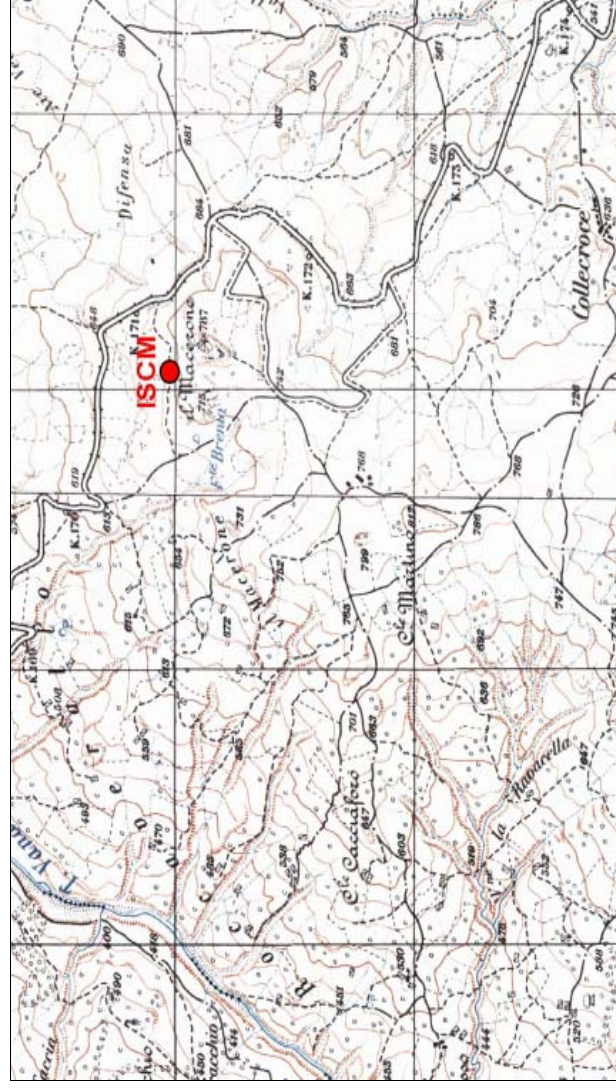
Riferimento

Accessibilità

sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Sito non protetto. E' necessaria una roncola.

Prendere l'autostrada NA-RM e uscire a Caianello; proseguire in direzione Venafro, al bivio voltare a sx sempre per Venafro-Isernia- Roccaraso, sulla SS 158. Superato Venafro proseguire in direzione di Isernia sulla SS 85 dove si prende l'uscita Isernia Nord, e si prosegue per Roccaraso-Rionero Sannitico sulla SS17. Giunti al Valico del Macerone (nei pressi del cartello 648m sim) al KM 171.400 si volta per la stradina a dx, direzione Colle Martino (cartello stradale). Percorrere questa stradina asfaltata e dopo circa 800 mt (dopo aver superato una villetta sulla sinistra) si giunge ad un casolare sulla destra e nei pressi dello stesso si parcheggia l'auto. Si prosegue poi verso lo sperone roccioso proprio di fronte al casale e saliti in cima si nota il vertice che è stato materializzato su roccia in posto.



## LA GALLINOLA - (CB)

## LAGA



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 26' 01,96" N

Longitudine

14° 26' 03,33" E

Quota (m)

1678,26

Data materializzazione

2002

Riferimento

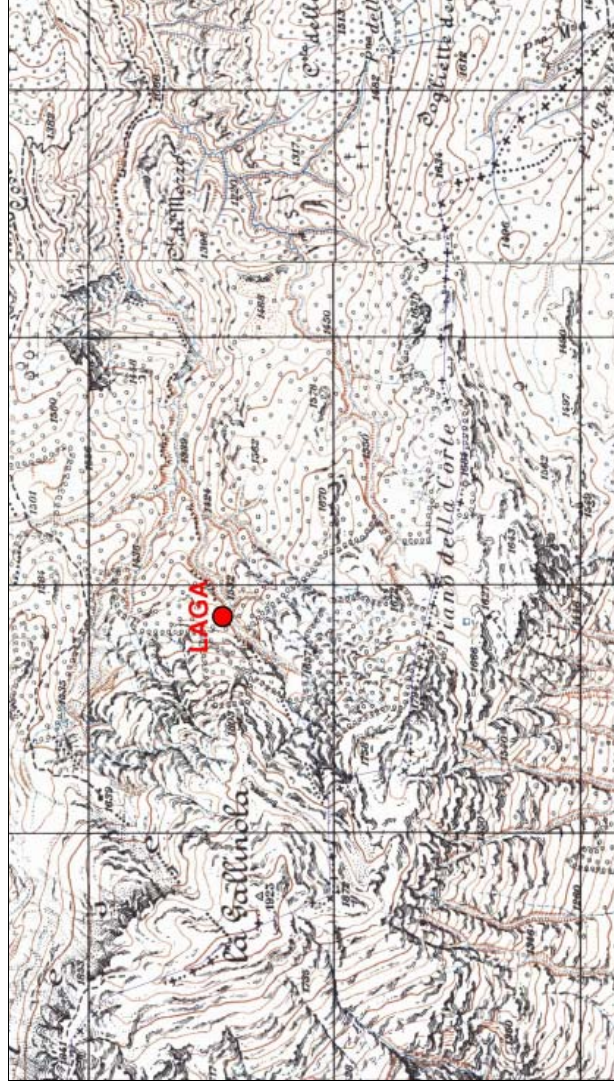
Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto



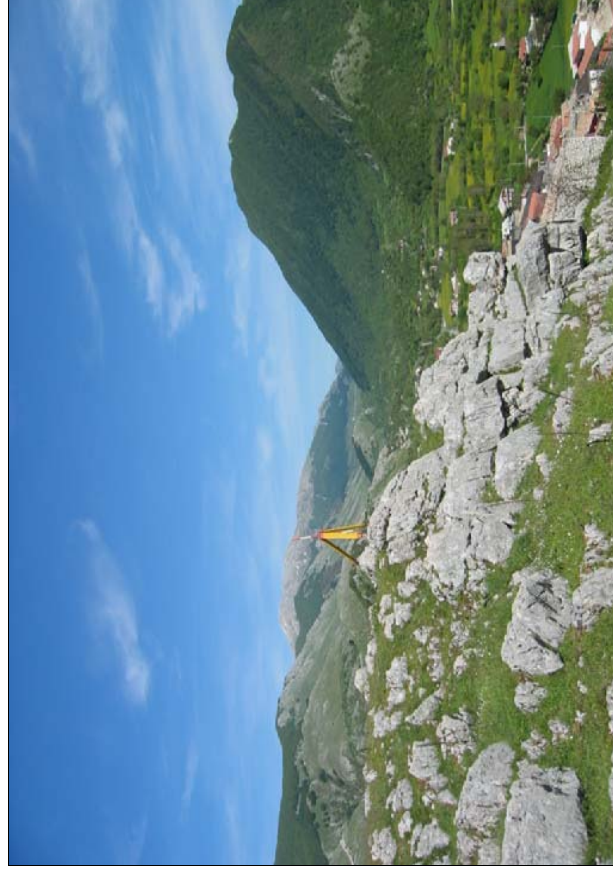
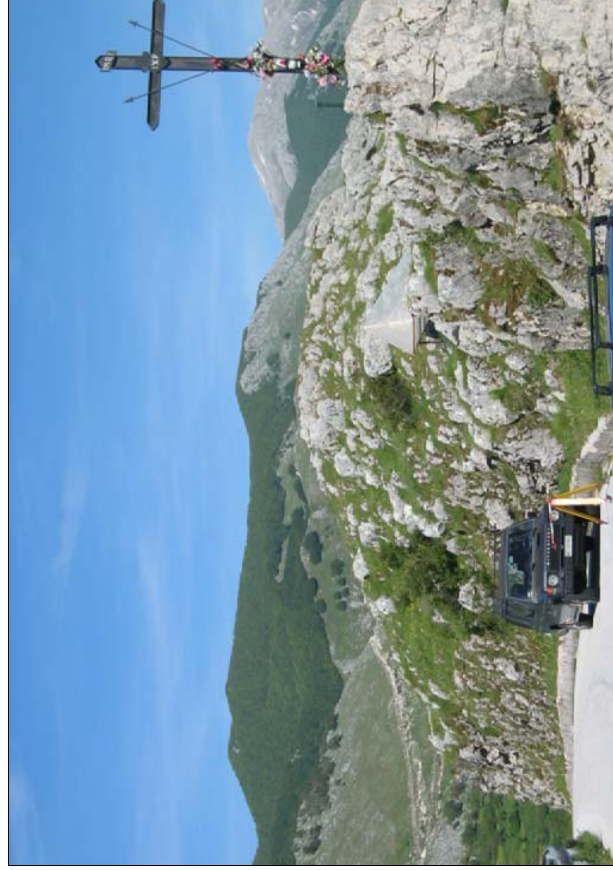
Prendere l'autostrada NA-RM ed uscire a Caianello, proseguire subito dopo per la SS 372 "Telesina".  
Prendere l'uscita per Piedimonte Matese, superato il centro di Piedimonte, proseguire in direzione di S. Gregorio Matese. Superato il centro di S. Gregorio Matese salire lungo la strada provinciale SP 300 (ex SS 158). Giungere al Passo del Perrone nei pressi del quadrivio dove si svolta a sx per la strada provinciale SP 319 in direzione di Campitello Matese. Seguire questa strada e dopo circa 8.7 Km, sulla sx della carreggiata tra le rocce calcaree si trova il vertice 3D (senza pozzetto).





## LETINO - (CE)

# LETI



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

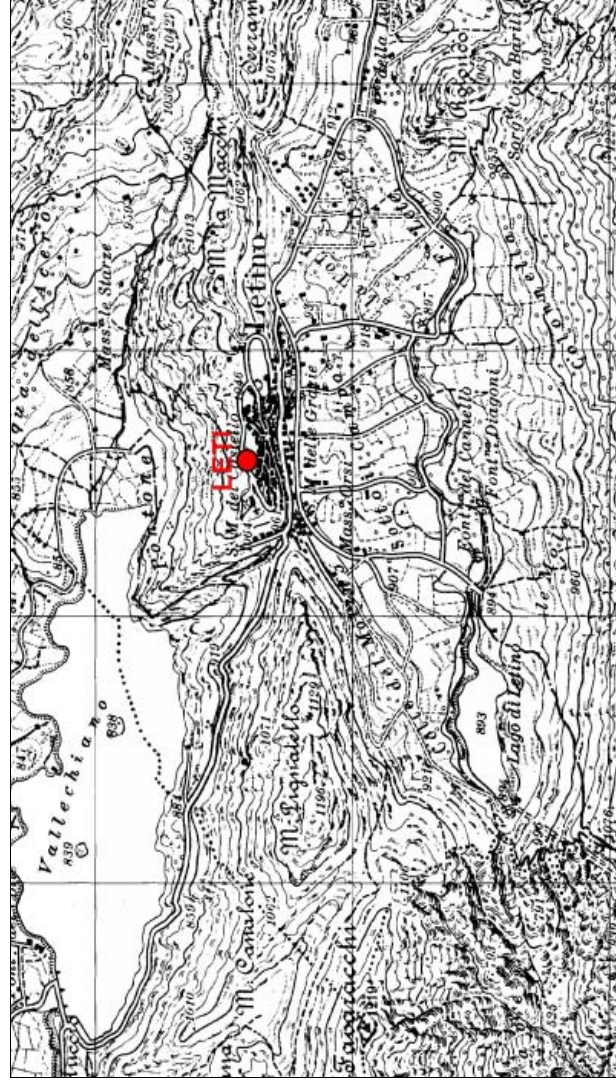
Area demaniale.  
sepe@ingv.it

dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

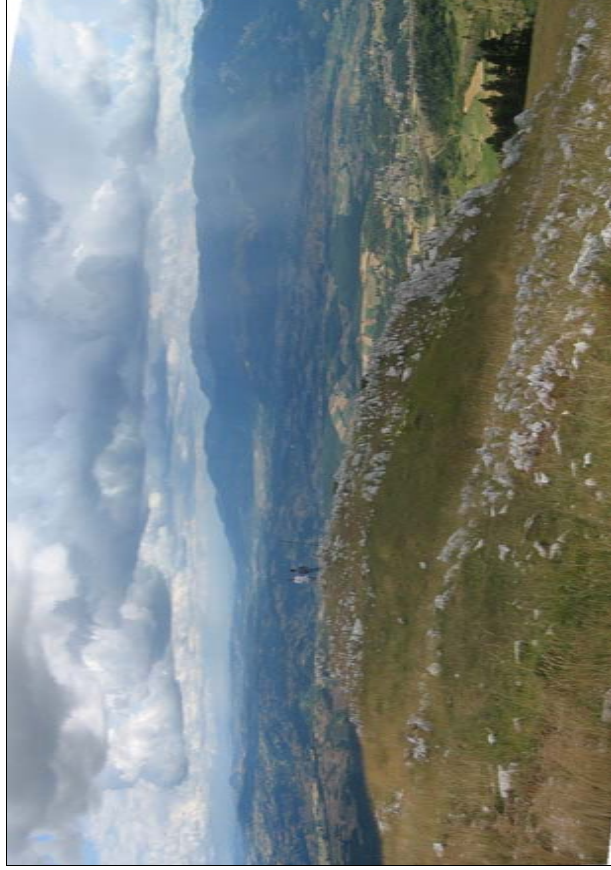
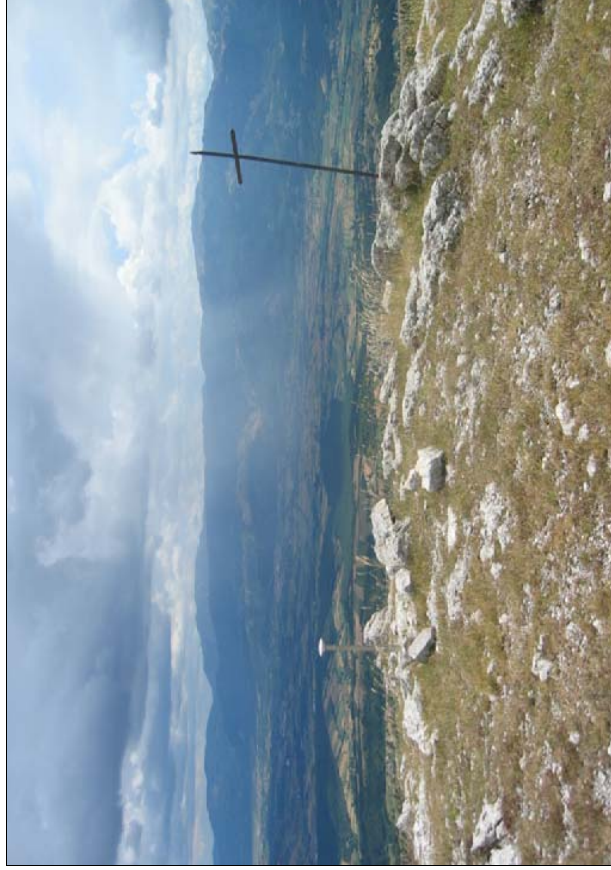
Sito non protetto.

Prendere l'autostrada NA-RM ed uscire a Caianello, proseguire subito dopo per la SS 372 "Telesina".  
Prendere l'uscita per Piedimonte Matese, superato il centro di Piedimonte, proseguire in direzione di S. Gregorio Matese. Superato il centro di S. Gregorio Matese salire lungo la strada provinciale SP 300 (ex SS 158). Giungere al Passo di Miralago (Comune di S. Gregorio Matese), seguire le indicazioni per Letino, costeggiare e superare il lago di Miralago fino a giungere a Letino (da Miralago a Letino sono circa 14 Km).  
Giunti nell'abitato prendere la direzione per il Santuario S. Maria del Castello, arrivati su al castello, poco prima della stradina per il santuario, fermarsi all'altezza del Corner Reflector e salire per il sentiero sulla sx. Il vertice è ubicato tra le rocce in un pozzetto con il coperchio in ghisa.



## MACCHIAGODENA - (CB)

# MACC



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 34' 47,03" N

Longitudine

14° 25' 34,16" E

Quota (m)

1367,55

Data materializzazione

2002

Riferimento

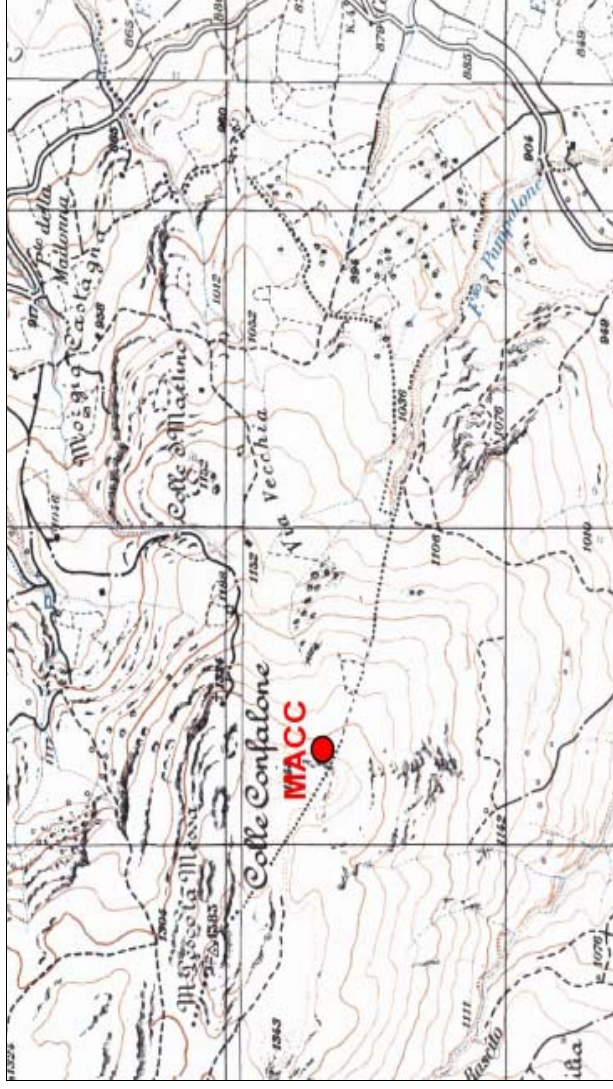
Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria auto 4x4.

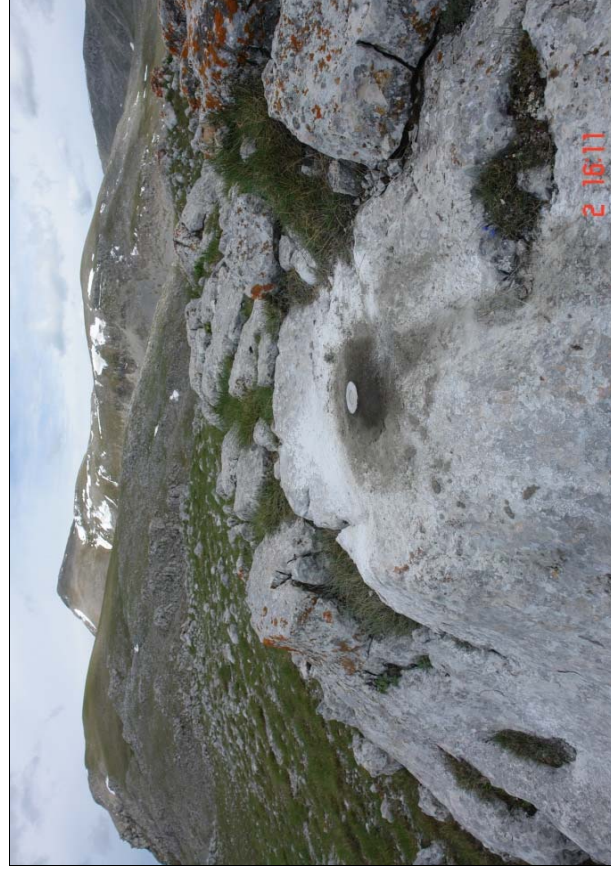


Da Napoli: Autostrada NA-BA uscita BN, proseguire per CB e poi in direzione IS (sulla SS17) uscire svincolo x Frosolone. Raggiunto, dopo 15 Km circa, l'abitato di Frosolone seguire indicazioni per "Colle dell'Orso". Superate le cave svoltare a sx sia al 1° bivio della chiesa di S. Egidio che al 1° in direzione dell'impianto eolico dell'Enel. Dopo 200 m. la strada diviene sterrata e dopo altri 800 al bivio svoltare a sx. Superata la centrale Enel (posta sulla dx), scendere per 2 Km circa sino ad incontrare un allevamento di bovini: superare il vallone e, dopo circa 500m, a dx si nota, prima della pala dell'impianto eolico, una croce in ferro. Sulla sx, sulla roccia in posto è stato materializzato il vertice 3D che guarda la vallata, di fronte al blocco del Matese.



## MONTE GRECO - (AQ)

# MGRE



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 48' 35,83" N

Longitudine

13° 59' 00,77" E

Quota (m)

2074,67

Data materializzazione

2007

Riferimento

Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

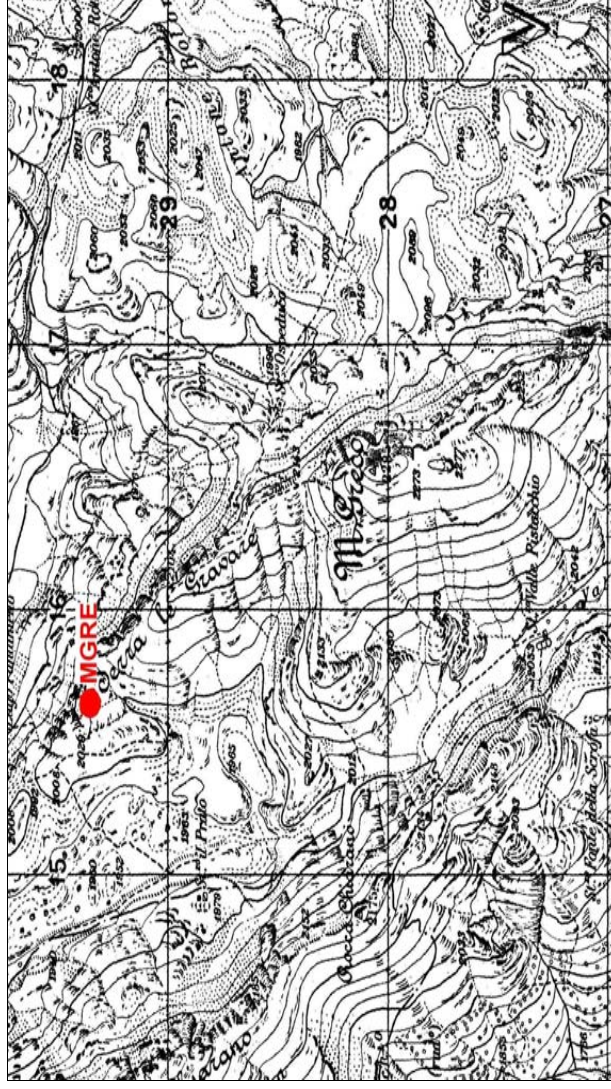
Accessibilità

Sito non protetto

Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano



Prendere l'autostrada A1 Usita Caianello (per chi proviene da Napoli) o San Vittore (per chi proviene da Roma). Proseguire in direzione di Venafro -Alfredena- Roccaraso. Arrivati a Roccaraso, proseguire per l'altopiano delle 5 miglia in direzione di Sulmona. Dopo il ristorante "La Vecchia Pesa", a circa 2 Km, prendere il bivio per Chiarano (area attrezzata "In posto") che porta verso il monte Greco. Dall'area attrezzata risalire in direzione stazzo e lago Pantaniello per 8,8 Km. Da lì proseguire per 1,7 Km lungo la strada sterrata ed arrivati in cima, inoltrarsi risalendo su per il crinale in località "Serra le Gravare". Sulla roccia in posto, segnata in rosso, si trova il vertice 3D.



## MORCONE - (BN)

## MORC



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 21' 17,84" N

Longitudine

14° 36' 14,98" E

Quota (m)

1218,82

Data materializzazione

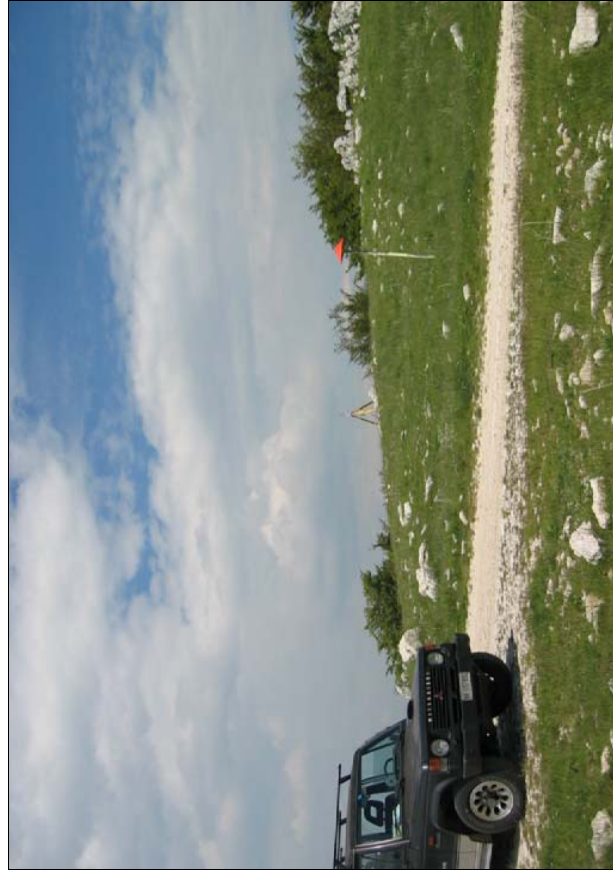
2000

Riferimento

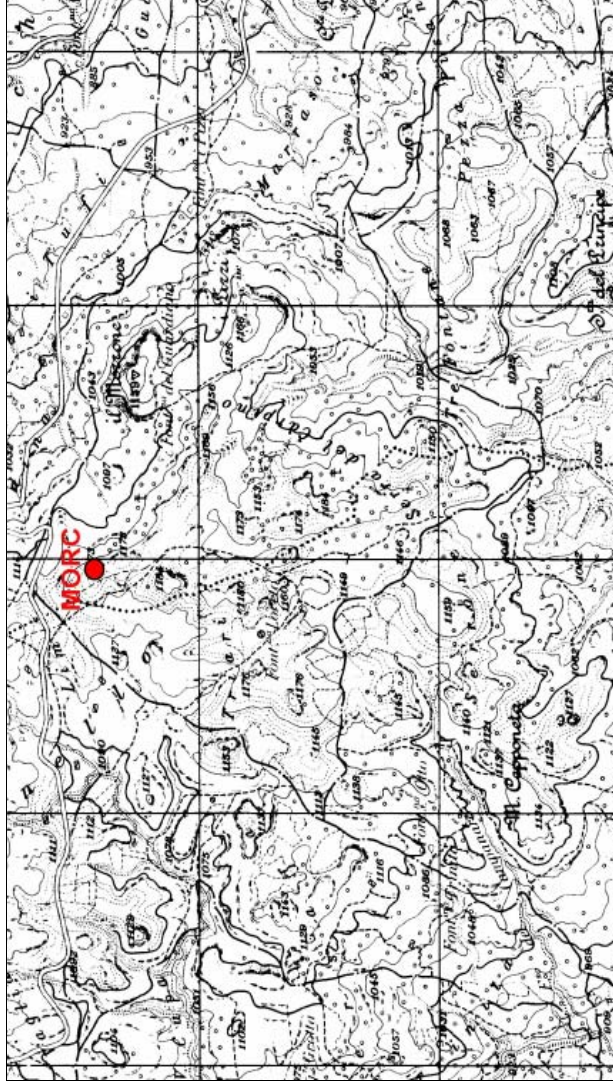
Area demaniale.  
sepe@ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto.



Autostrada NA-BA, uscita BN, percorrere la tangenziale ovest di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Uscire per Morcone e proseguire per il centro del paese. Salendo si giunge ad un bivio, prendere Via Roma e percorrerla finché non si giunge ad un altro bivio con una traversa sulla sx, prenderla e alla fine della di questa strada seguire l'indicazione per Bocca della Selva, passando davanti ai carabinieri si prosegue sempre dritto finché (dopo circa 10 Km) non si arriva al cartello "fine comune di Morcone". Al cartello si svolta a sx per la stradina sterrata seguendo il passaggio del metanodotto e dopo circa 400 mt dal cartello alla sommità della promontorio a 10 m sulla sinistra tra le rocce si trova il vertice 3D.



## PESCO SANNITA - (BN)

# PESA



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 15' 17,57" N

Longitudine

14° 49' 52,96" E

Quota (m)

473,98

Data materializzazione

1995

Riferimento

Proprietà privata.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

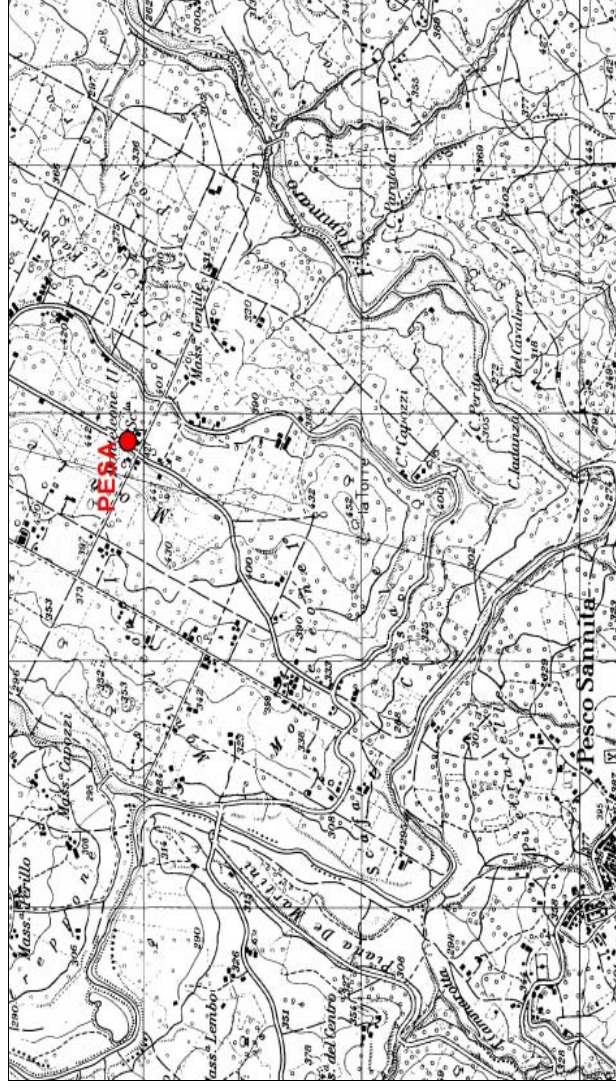
Accessibilità

Sito protetto.

Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano



Autostrada NA-BA, uscita BN, percorrere la tangenziale e prendere l'uscita per Pietrelcina per la SS 212, seguendo la segnaletica stradale per Pescosannita-Pietrelcina. Al quadrivio continuare per Pietrelcina e superato l'abitato proseguire in direzione S. Bartolomeo in Galdopescosannita. Superato l'abitato di Pescosannita proseguire dritto in direzione S. Marco dei Cavoti, superato il ponte sul fiume Tammaro si procedere per circa 4.0 Km ed al Km 23.5 della SS 212 prendere la stradina asfaltata che sale sulla sinistra (jivi ai lati della stradina) dopo averla percorsa per circa 250 mt alla fine della stessa, voltare a dx fino al Corner Reflector posizionato sul lato destro della carreggiata. Il vertice si trova in un pozzetto con il coperchio in ferro a pochi passi dal Corner Reflector.



## PIEDIMONTE MATESE - (CE)

## PIMA



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 20' 23,49" N

Longitudine

14° 19' 46,75" E

Quota (m)

176

Data materializzazione

1995

Riferimento

Proprietà privata.  
sepe@ingv.it

dolce@ov.ingv.it

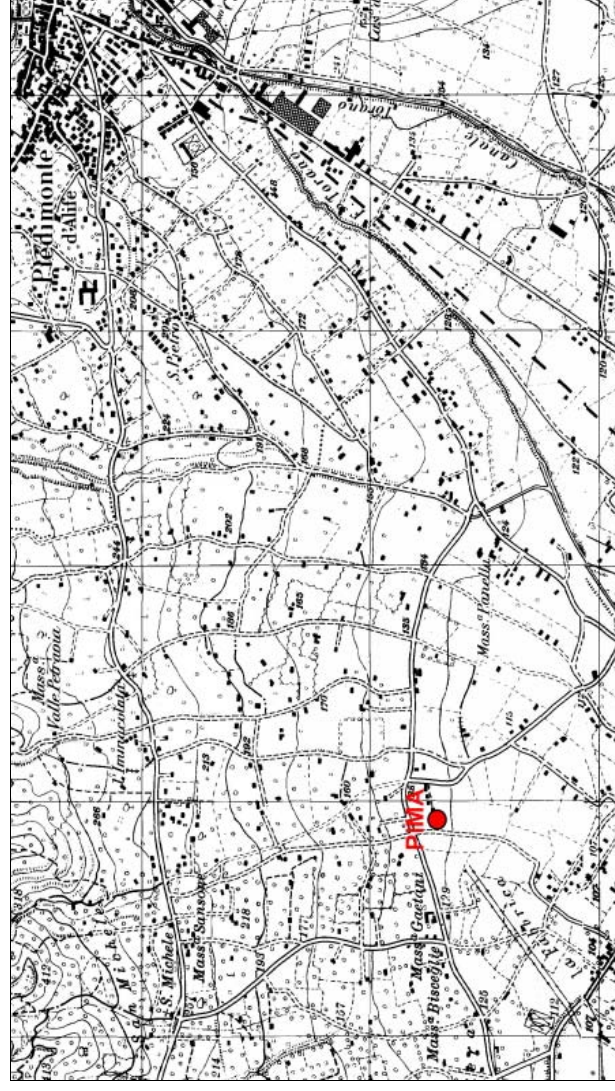
Accessibilità

Sito protetto.



Autostrada NA-RM uscita Caianello, proseguire subito dopo per la SS 372 "Telesina". Prendere l'uscita per Piedimonte Matese, proseguire in direzione del centro abitato.  
Arrivati a Piedimonte Matese ci si dirige in direzione stazione ferroviaria dell'Alifana.  
Prendere poi per Via V. di Mattei, alla spalle della stazione, e percorrere questa strada che porta al cimitero.  
Superato il cimitero si prosegue dritto per la strada provinciale SP 32 Piedimonte-Alife e dopo circa 2.1 Km all'incrocio prendere a dx (indicazione Pizzeria-Sfizio) sulla SP 150, dove si prosegue per circa 1.3 Km, finché all'incrocio si svolta a sx (nei pressi di una casa bianca), e dopo circa 100 m girare a dx presso l'azienda Agricola.

Andare dritto fino allo spiazzo con il Corner Reflector, il vertice è in un pozzetto con copertura in ferro.



## PRATELLA - (CE)

## PRAT



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 24' 54,20" N

Longitudine

14° 08' 35,52" E

Quota (m)

716,78

Data materializzazione

2002

Riferimento

Corpo Forestale dello Stato  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

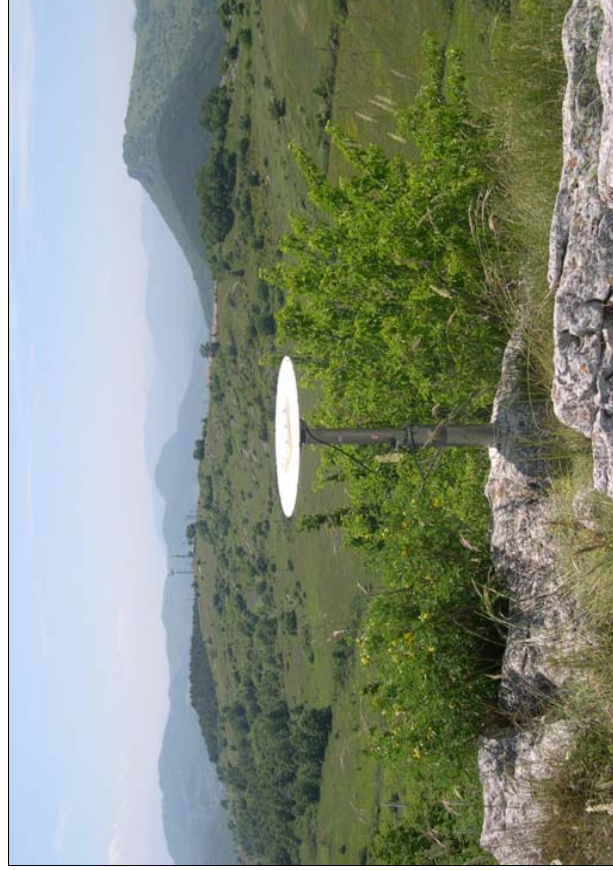
Sito non protetto. Necessaria auto 4X4

Autostrada NA-MI, uscita Caianello, proseguire per Venafro. Prendere il bivio per Ailano ed arrivare a Pratella. Prendere la strada per la zona archeologica di M.te Cappella e salire per circa 3 Km. Superato M.te Cappella, riconoscibile perché alle sue pendici si nota un'area attrezzata per pic-nic, prima della suddetta area seguire l'indicazione per M.te Cavuoto-Colle Spinocchio finché non si arriva ad una zona pianeggiante prima di salire per Colle Cupone. Prendere la stradina di sx e sulla zona interessata da rimboschimento è stato materializzato il vertice 3D. (procurarsi una roncola)



## SIONERO SANNITICO - (IS)

# RISA



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 42' 52,75" N

Longitudine

14° 09' 00,43" E

Quota (m)

1177,62

Data materializzazione

2002

Riferimento

sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria auto 4X4



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

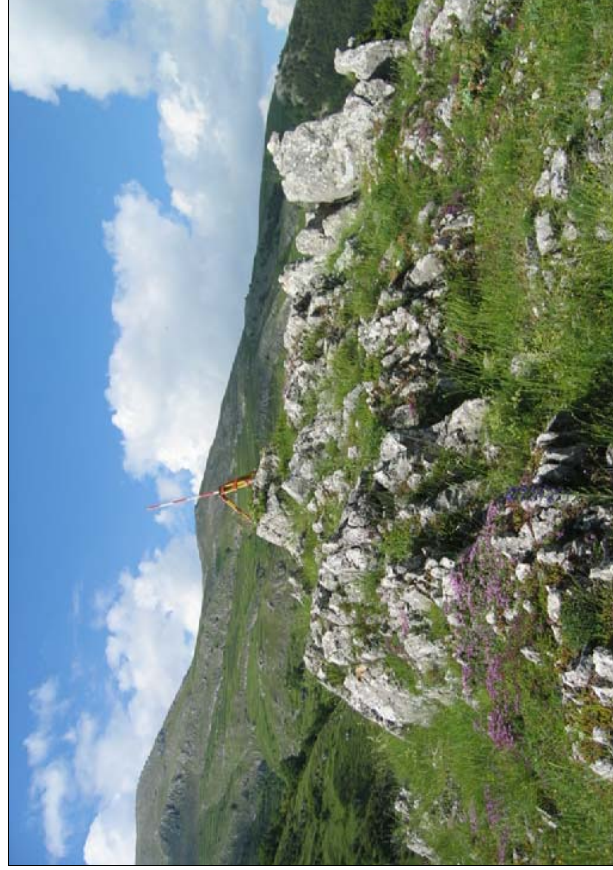
Autostrada NA-MI, uscita Caianello, proseguire per Venafro - Castelli di Sangro, fino a Rionero Sannitico. Arrivati alla piazzetta del paese, imboccare la traversa posta a sx, di fronte spalle Municipio e risalire verso il nuovo serbatoio idrico sito in località 'La Caprara'. Arrivati al serbatoio, risalire a piedi sulla collina a dx e proseguire per circa 200m. In prossimità della croce, sulla roccia in posto, è stato materializzato il vertice 3D.





## ROCCAMANDOLFI - (IS)

# RMAN



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

Corpo Forestale dello Stato  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

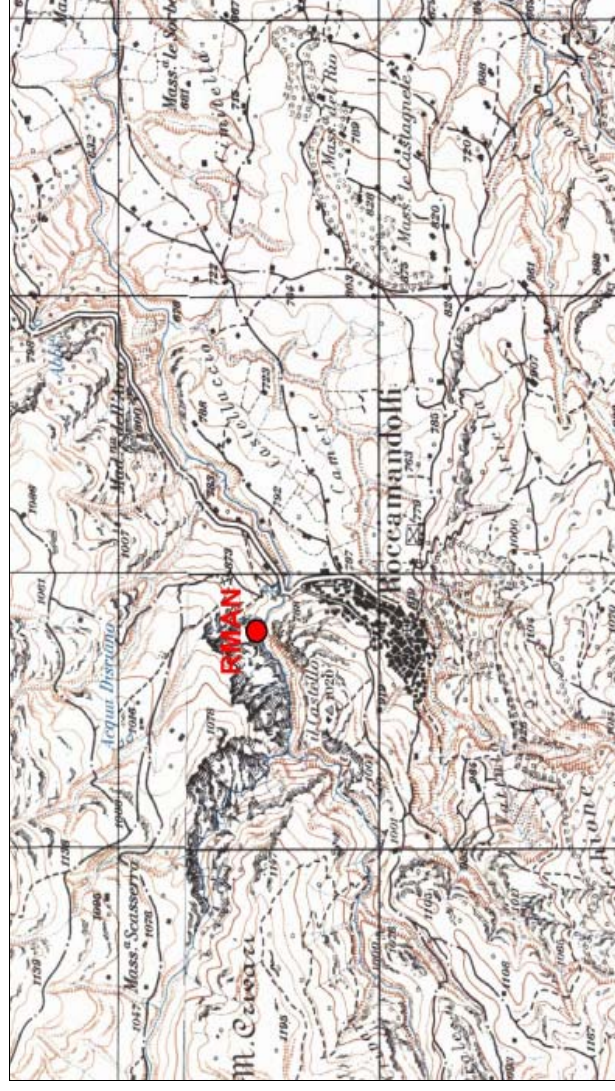
Accessibilità

Sito non protetto.



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Superare Boiano e proseguire sulla SS17 uscendo a Cantalupo del Sannio. Qui proseguire per Roccamandolfi. Arrivati in paese superare la caserma della Guardia Forestale sulla sx e continuare per circa 1 Km; al bivio si svolta a dx per la strada che conduce alla parte alta del paese. Qui proseguire per altri 3 Km circa e dopo una curva a gomito sulla dx, si trova una costruzione recente con delle panchine ed area attrezzata a pic-nic. Fermarsi e dirigersi a piedi verso la sommità del promontorio seguendo il sentiero. Giunti lì, nei pressi dello strapiombo sulla forra è stato materializzato il vertice 3D sulla roccia in posto.



## SANTAGATA DEI GOTI - (BN)

# SAGA



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 07' 06,63" N

Longitudine

14° 31' 30,62" E

Quota (m)

398,89

Riferimento

sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

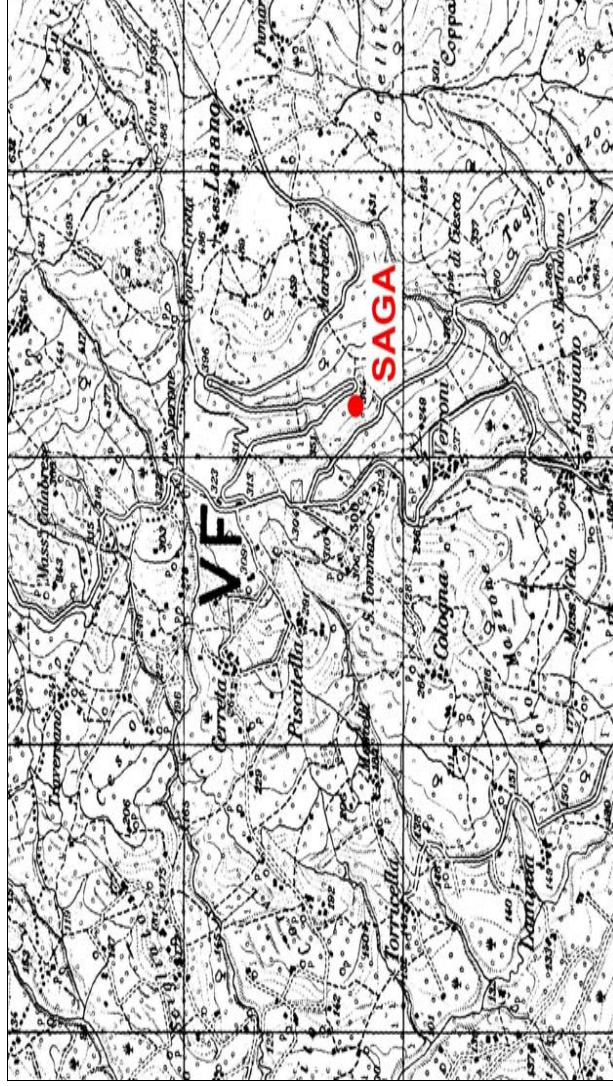
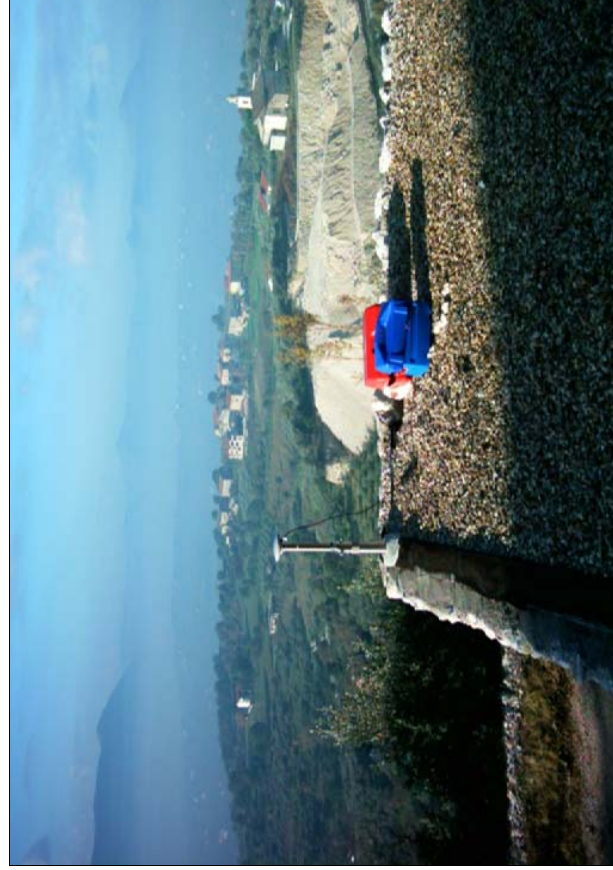
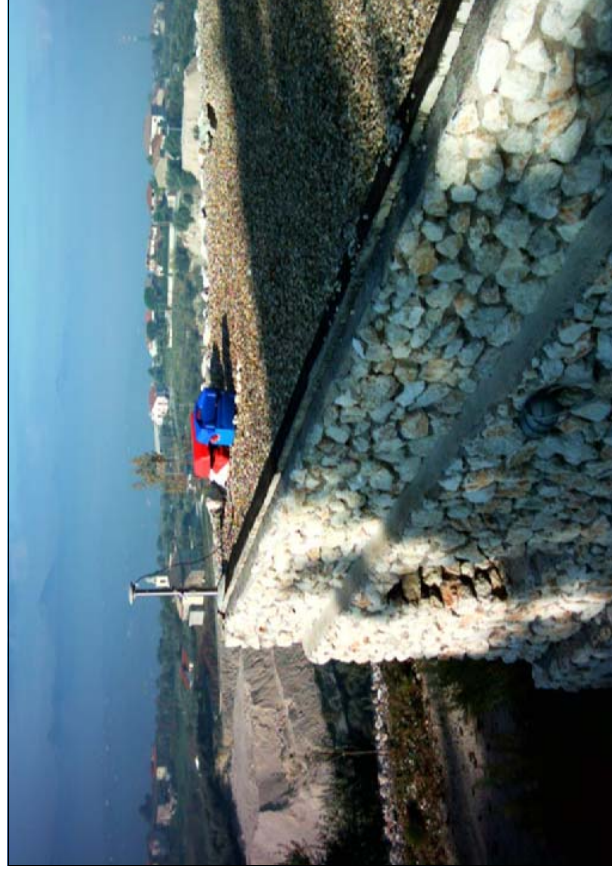
Data materializzazione

2005

Accessibilità

Sito protetto.

Prendere l' Autostrada Roma-Napoli, e uscire a Caserta Sud. Continuare in direzione Montesarchio-Benevento e superare Maddaloni, poi prendere lo svincolo a destra per S. Agata dei Goti e arrivare in paese. Qui proseguire per il cimitero e dopo averlo superato (circa 200 metri) prendere il bivio per la centrale dell'acquedotto, dove sul solaio di copertura, nello spigolo a sinistra rispetto all'ingresso, è stato materializzato il vertice.



## SASSINORO - (BN)

## SASS



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 22' 28,86" N

Longitudine

14° 40' 01,86" E

Quota (m)

578,35

Riferimento

sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

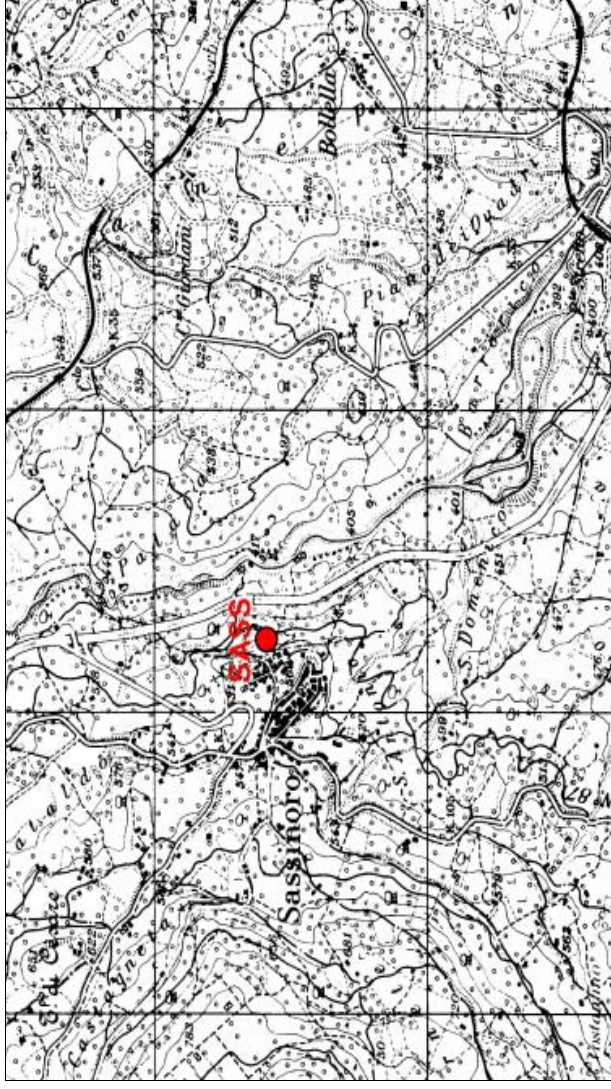
Accessibilità

Sito protetto.

Data materializzazione

2000

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita per Sassinoro e poco prima del centro abitato prendere per il campo sportivo (e per il cimitero). Giunti al campo sportivo il vertice si trova dietro la palestra (costeggiando il campo di calcio) in un pozzetto con il coperchio in cemento.



## SCONTRONE - (AQ)

# SCON



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

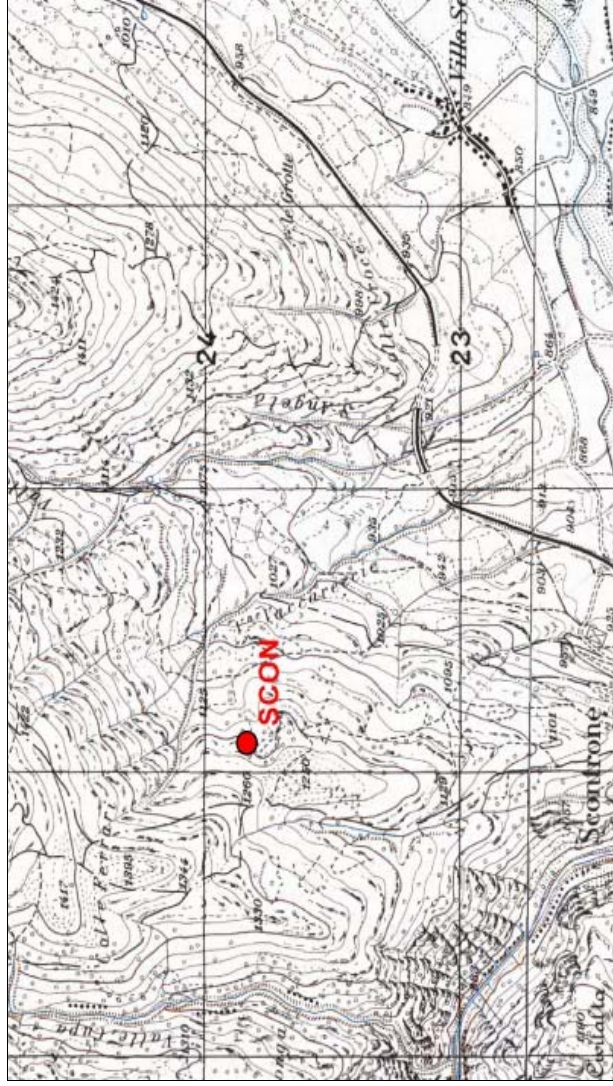
Data materializzazione

Riferimento

Accessibilità



Autostrada NA-MI, uscita Caianello, proseguire per Venafro - Castel di Sangro - Alfedena: prima di Alfedena, prendere il bivio per Scontrone e risalire fino alla località La Torre. Prima di arrivare nella piazzetta, a sx, si nota un abbeveratoio per il bestiame su di una strada sterrata che conduce al bosco sulla montagna. Salire per circa 3 Km e sul crinale a dx che si rivolge al Fondo Valle Sangro, sulla roccia in posto, è stato materializzato il vertice 3D.



## SANTA CROCE DEL SANNIO - (BN)

# SCR1



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 23' 57,28" N

Longitudine

14° 44' 31,07" E

Quota (m)

832,12

Data materializzazione

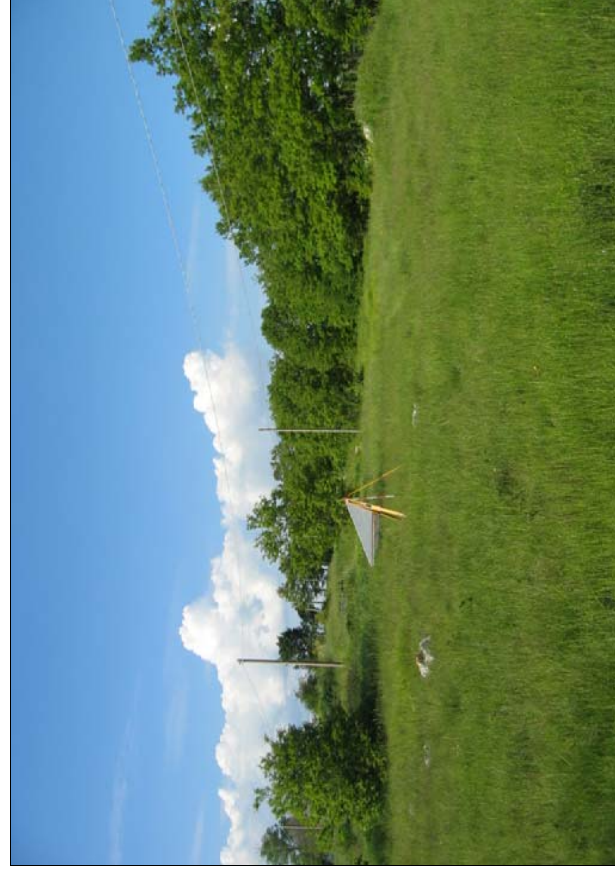
1995

Riferimento

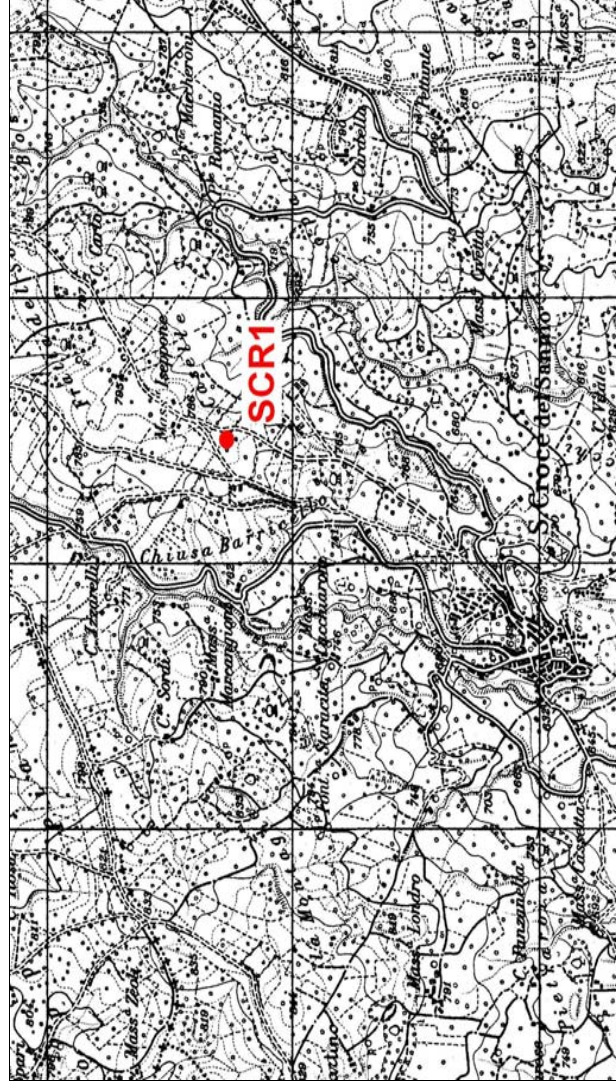
Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria una roncola.



Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita per Santa Croce del Sannio. Dirigersi verso l'abitato seguendo la segnaletica autostradale. Arrivati in paese prima del Municipio imboccare la strada a sx accanto alla fontana monumentale, proseguendo in direzione del centro sportivo, all'incrocio (quadrivio con croce) andare dritto per circa 1 Km sempre in direzione del centro sportivo (superare una costruzione in ferro sulla sx) e proseguire fino a raggiungere il Corner Reflector posto sulla sx della strada. Il vertice è in un pozzetto a circa 2 metri dal Corner Reflector.



# SANTA CROCE DEL SANNIO (BN)

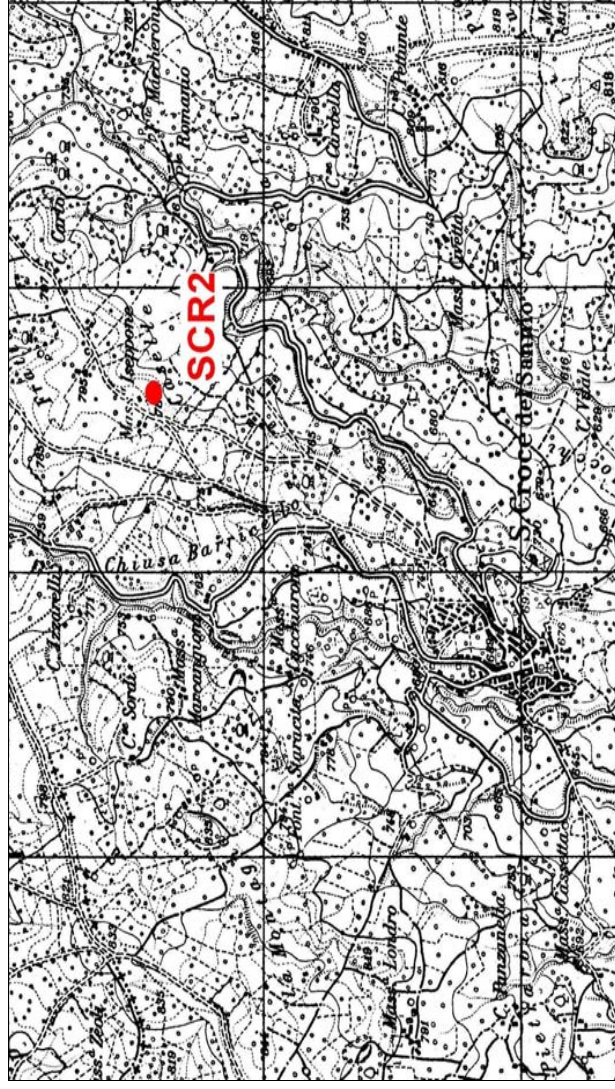
## SCR2



Ente   
Latitudine   
Longitudine   
Quota (m)   
Data materializzazione

Riferimento   
Accessibilità

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita per Santa Croce del Sannio. Dirigersi verso l'abitato seguendo la segnaletica autostradale. Arrivati in paese prima del Municipio imboccare la strada a sx accanto alla fontana monumentale, proseguendo in direzione del centro sportivo, all'incrocio (quadrivio con croce) andare dritto per circa 1 Km sempre in direzione del centro sportivo (superare una costruzione in ferro sulla sx) e proseguire fino a raggiungere il Corner Reflector posto sulla sx della strada. Proseguire per altri 90 metri circa sulla destra e posto il vertice 3D.



**SEPINO - (CB)**

**SEPI**



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 25' 45,75" N

Longitudine

14° 37' 05,02" E

Quota (m)

607,53

Data materializzazione

2000

Riferimento

Proprietà privata  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

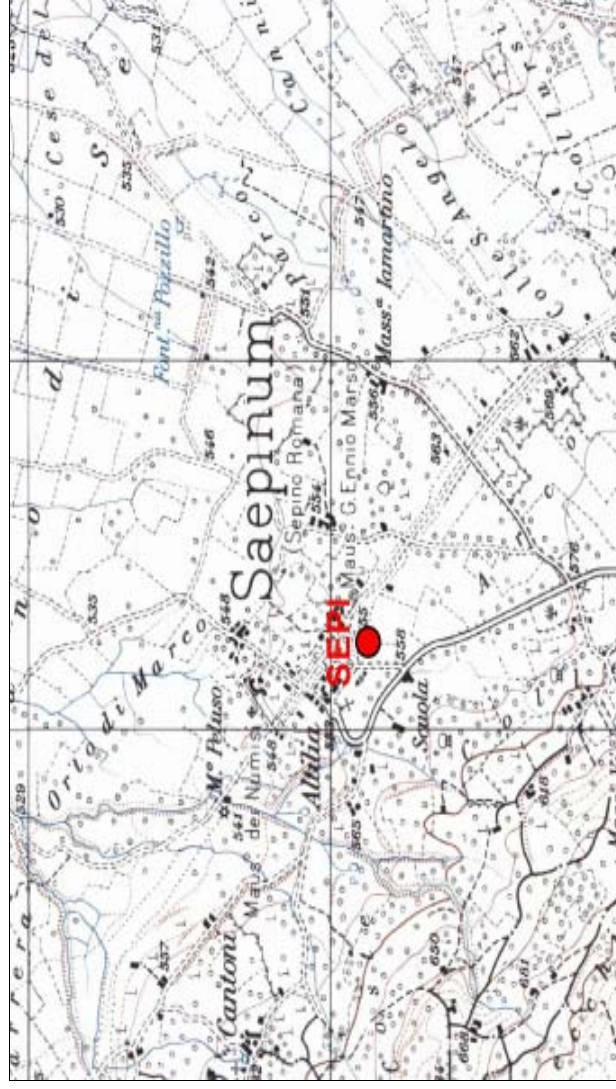
Accessibilità

Sito protetto. Necessaria una roncola.



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

Percorrere l'autostrada NA-BA, uscire a Benevento, percorrere la tangenziale di Benevento ed al bivio proseguire per Campobasso sulla SS 88 e successivamente sulla SS 87. Prendere l'uscita per Sepino. Proseguire per il centro di Sepino seguendo le indicazioni per il "Centro Turistico Il Grifo". Entrati a Sepino poco prima del centro del paese voltare a dx per la piana di Altilia (cartellonistica "Il Grifo"), proseguire fino alla fine della strada, finché si giunge al "Centro Turistico". Il vertice si trova nell'area di parcheggio del ristorante a circa 2 metri dal muro di recinzione con ringhiera (pozzetto senza coperchio, nei pressi della seconda cisterna).



## SAN GIULIANO DEL SANNIO - (CB)

# SGIU

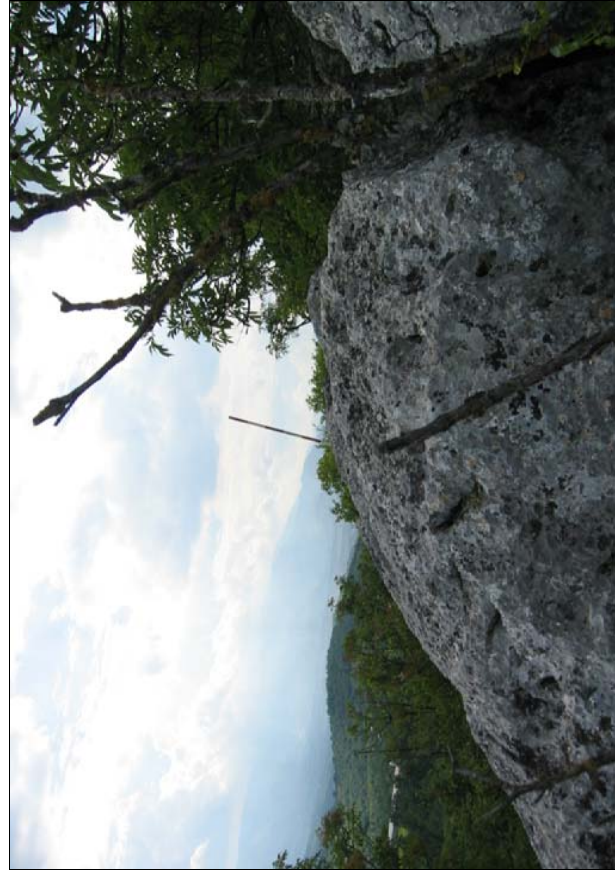


Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 27' 52,71" N
Longitudine	14° 37' 42,06" E
Quota (m)	758,71
Data materializzazione	2002

Proprietà privata. sepe@ingv.it dolce@ov.ingv.it	Riferimento
Sito non protetto. Necessaria una roncola.	Accessibilità



Autostrada NA-BA, uscita BN, proseguire per CB. Uscita Sepino-Altilia. All'uscita svoltare a dx in direzione Cercemaggiore, Riccia, S. Giuliano del Sannio. Arrivati a S. Giuliano, al centro del paese si trova la fontana, alla dx della quale si trova l'indicazione per il campo sportivo. Proseguire per gli impianti sportivi e superarli fino a giungere all'allevamento di bufale "De Nigris" di Francesco Firmiani. Al centro della proprietà, sul corpo roccioso di fronte l'allevamento, è stato materializzato il vertice 3D.





## SAN GREGORIO MATESE - (CE)

# SGMA



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 23' 13,79" N

Longitudine

14° 22' 45,50" E

Quota (m)

939,36

Data materializzazione

2000

Riferimento

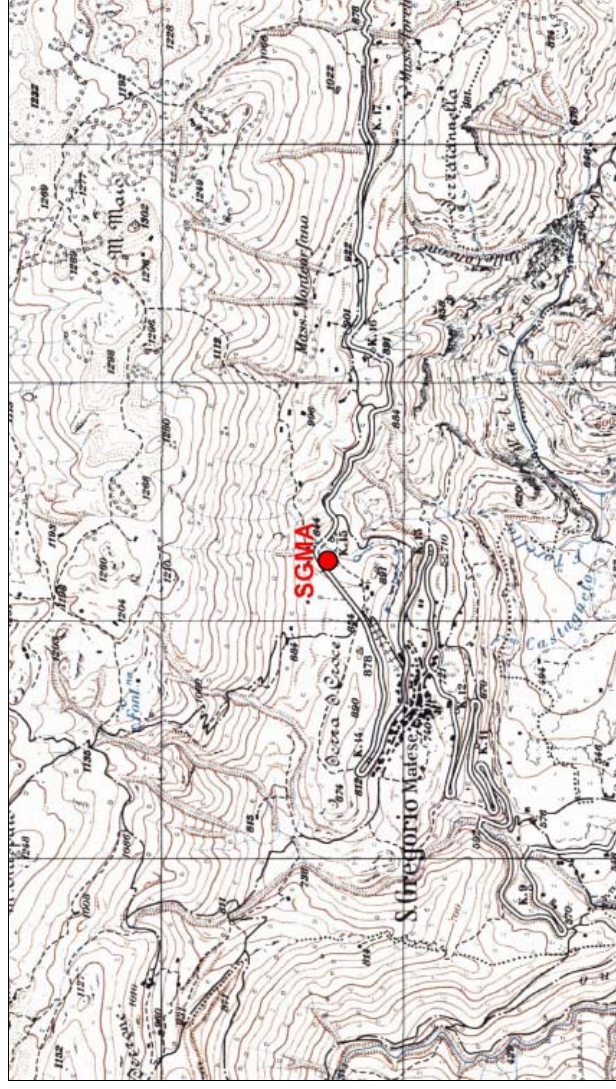
Area demaniale  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria una roncola.



Prendere l'autostrada NA-RM ed uscire a Caianello, proseguire subito dopo per la SS 372 "Telesina".  
Prendere l'uscita per Piedimonte Matese, superato il centro di Piedimonte, proseguire in direzione di S. Gregorio Matese. Superato anche il centro di S. Gregorio Matese salire lungo la strada provinciale SP 300 (ex SS 158) fino al Passo Sella di S. Croce, poco dopo il Km 19, all'incrocio salire a dx (muro di contenimento in cemento) verso la chiesetta (dal paese di S. Gregorio all'incrocio per la chiesetta sono circa 2.2 Km).  
Fermarsi poco prima della chiesetta (sito stazione sismica Rete Regionale OV); salire a piedi per il sentiero che si trova sulla sx, superare la croce di ferro e arrampicarsi fino allo sperone roccioso.  
Il vertice si trova sulla parte esterna di questo sperone roccioso dalla parte che guarda la croce e la chiesetta.



## SAN VITTORINO-ACQUAVIVA - (IS)

# SVIT



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

Accessibilità

Area demaniale.

sepe@ingv.it

dolce@ov.ingv.it

Sito non protetto.

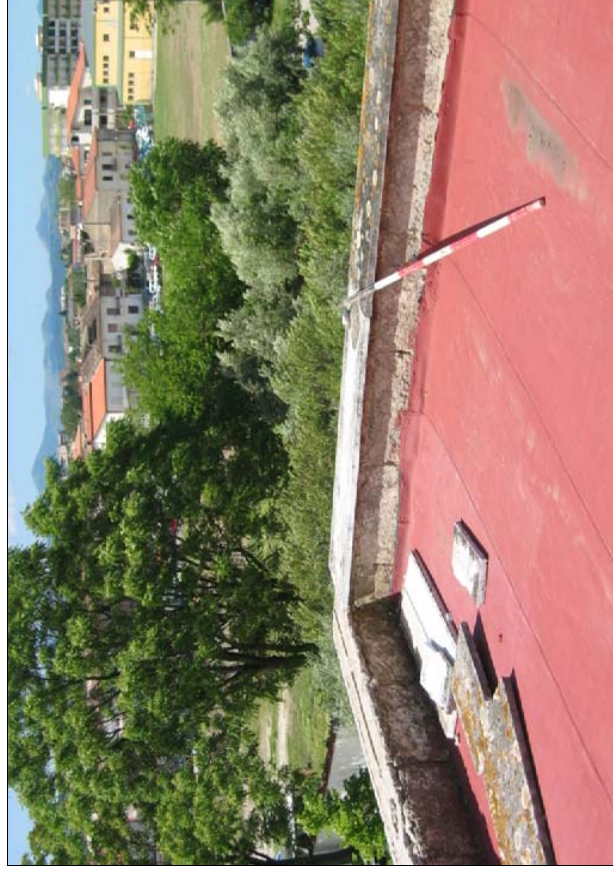
Autostrada NA-MI, uscita Caianello, proseguire per Venafro- Castel di Sangro, fino a Colli al Volturmo. Superato Colli al Volturmo, inizia un tratto di superstrada per Castel di Sangro: prendere l'uscita Cupone e proseguire per S. Vittorino arrivando alla frazione Foci.

Appena usciti da Foci, girare a dx verso il lavatoio comunale e proseguire mantenendo la sx. Alla fine della salita si apre l'altopiano di Acquaviva: appena arrivati nella zona pianeggiante, si nota uno spuntone di roccia a dx a circa 100m: inerpicarci su in cima: lì si trova il vertice 3D.



## TELESE - (BN)

## TELE



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

Data materializzazione

Riferimento

Proprietà privata.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito protetto.

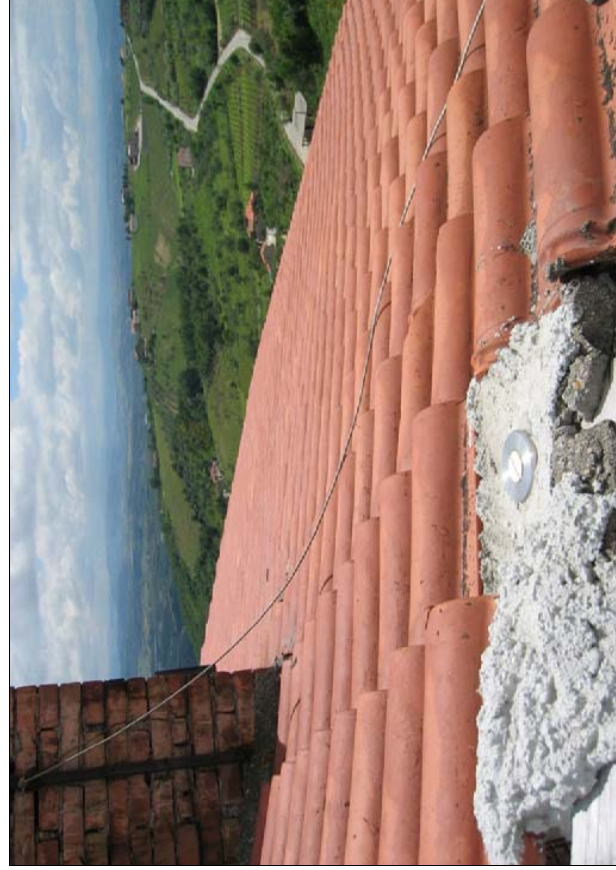


Autostrada NA-CE, uscita CE Sud, proseguire in direzione Maddaloni-Telese sulla SS265, al bivio per Maddaloni proseguire sulla dx in direzione di Cerreto Sannita. Successivamente al bivio svoltare a sx in direzione di Telese-Valle di Maddaloni. Proseguire dritto superando l'acquedotto Vanvitelliano seguendo la SS 265. Al bivio voltare a dx in direzione Telese-Amorosi-Dugenta per la "Fondovalle Isclero" percorrerla tutta fino alla fine, poi successivamente prendere per Benevento sulla SS 372 "Telesina". Su questa strada imboccare l'uscita Cerreto Sannita-Telese, e all'incrocio prendere la direzione per Telese Terme. Giunti a Telese entrare dall'ingresso carraio delle Terme. Il vertice si trova sull'edificio delle piscine (edificio bianco) prima della Torre nei pressi del parcheggio.



## TORRECUSO - (BN)

## TOCU



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 11' 23,68" N

Longitudine

14° 40' 48,36" E

Quota (m)

518,08

Data materializzazione

2002

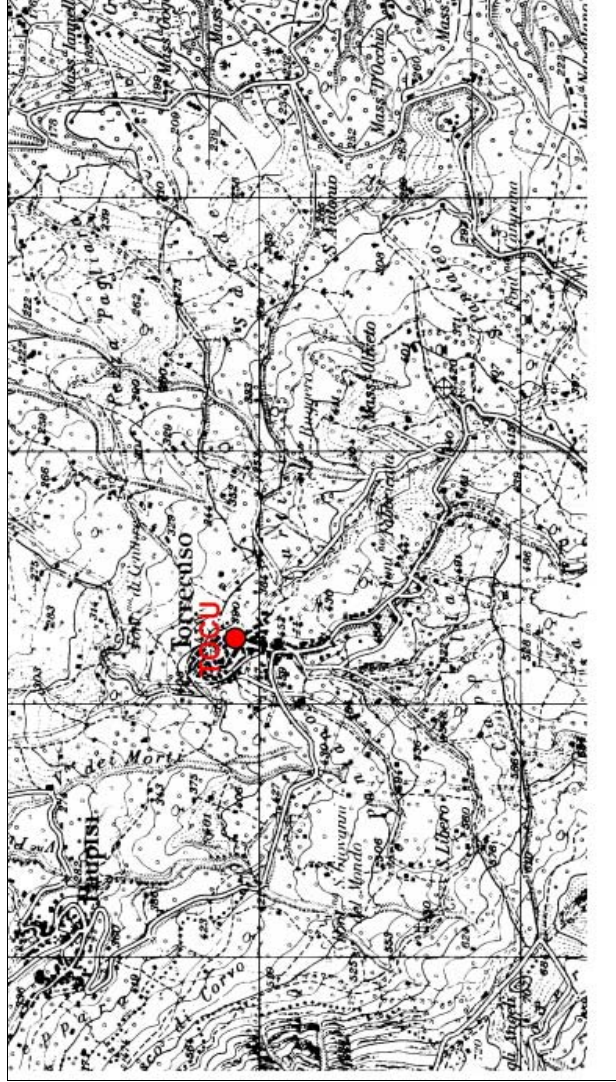
Riferimento

Proprietà privata.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito protetto.

Prendere l'autostrada NA-CE ed uscire a CE Sud, proseguire in direzione Maddaloni-Telesse sulla SS265, al bivio per Maddaloni proseguire sulla dx in direzione di Cerreto Samita. Successivamente al bivio svoltare a sx in direzione di Telesse-Valle di Maddaloni. Proseguire dritto superando l'acquedotto Vanvitelliano seguendo la SS 265. Al bivio voltare a dx in direzione Telesse-Amorosi-Dugenta per la "Fondovalle Isclero" percorrerla tutta fino alla fine, poi successivamente prendere per Benevento sulla SS 372 "Telesina". Su questa strada imboccare l'uscita per Ponte-Torrecuso e proseguire per l'abitato di Torrecuso.  
Arrivati nella piazza del paese allo stop voltare a sx per la parte vecchia dell'abitato, passare sotto l'arco, e subito dopo imbucare la stradina lastricata sulla sx che conduce al Municipio.  
Prendere l'ingresso del vecchio edificio comunale (che ospita un centro per anziani) e salire al primo piano, poi, prendere la scala in ferro che conduce al sottotetto. Giunti lì dopo il meccanismo dell'orologio salire nel cunicolo che porta sul tetto dell'edificio, dove è posizionato il vertice 3D.



## VALLE FIORITA - LE FORME - (IS)

# VAFI



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

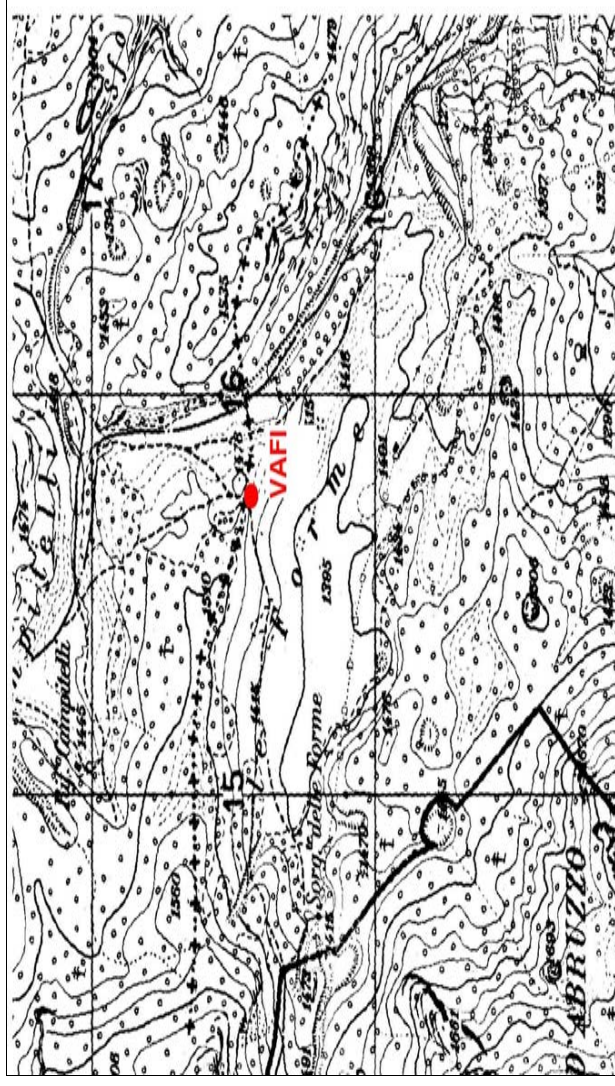
Data materializzazione

Riferimento

Accessibilità



Prendere l'autostrada A1 Usita Caianello (per chi proviene da Napoli) o San Vittore (per chi proviene da Roma). Proseguire in direzione di Venafro -Alfedena. Arrivati ad Alfedena, uscire dal paese in direzione Barrea. Svoltare a sinistra verso Pianooro Campitelli - Valle Fiorita. Giunti a Campitelli, girare a sinistra per Valle Fiorita e proseguire per 500mt, poi imboccare la strada sterrata a destra.  
Dopo circa 180 mt, svoltare a sinistra ed arrivare sul crinale sotto gli alberi, lasciare l'auto e proseguire a piedi a sinistra per circa 50 mt. Qui si trova il pozzetto in cemento che ospita il vertice 3D.



## VAIRANO SCALO - (CE)

# VAIR



Ente

INGV-OV

Latitudine

41° 21' 35,83" N

Longitudine

14° 06' 02,52" E

Quota (m)

199,31

Data materializzazione

2002

Riferimento

Proprietà privata.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

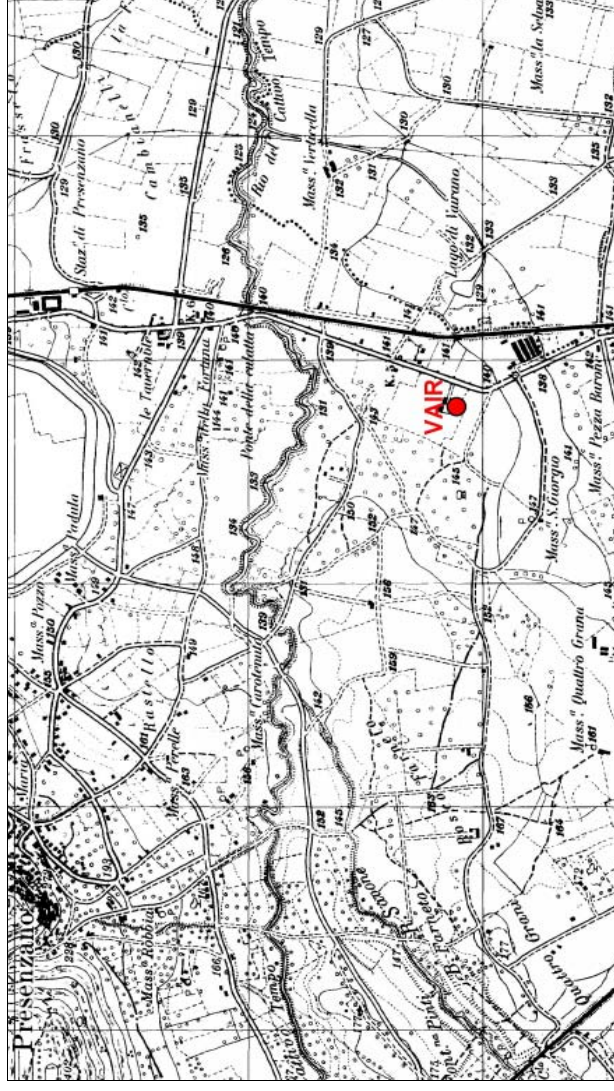
Accessibilità

Sito protetto.



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia  
- Sezione di Napoli -  
Osservatorio Vesuviano

Prendere l'autostrada NA-RM, uscire a Caianello e proseguire in direzione Venafro, al bivio voltare a sx sempre per Venafro-Isernia- Roccaraso, sulla SS 85. Attraversare il centro di Vairano Scalo e proseguire superando il passaggio a livello, proseguendo per circa 2 Km subito dopo una curva a gomito, prima del bivio per Presenzano, si trova la "Fattoria Carpineto" dei Fratelli Rusciano.  
Entrati nella proprietà, girare a sx. Il vertice è stato materializzato sul solaio più basso della stalla, nello spigolo sx più lontano, in corrispondenza del pilastro. (Utilizzo di due scale sempre in loco).



## VALLE MADDALONI - (CE)

# VAMA



Ente

Latitudine

Longitudine

Quota (m)

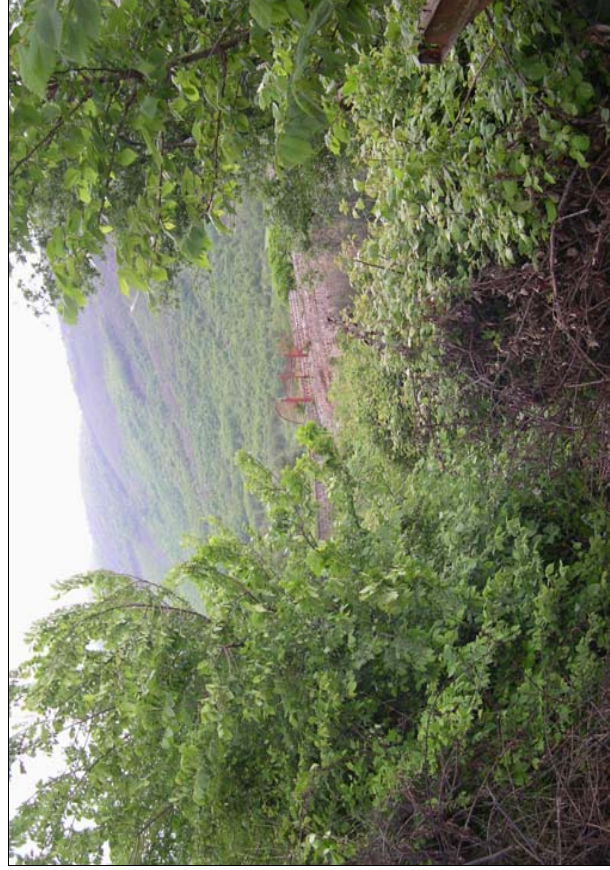
Data materializzazione

Riferimento

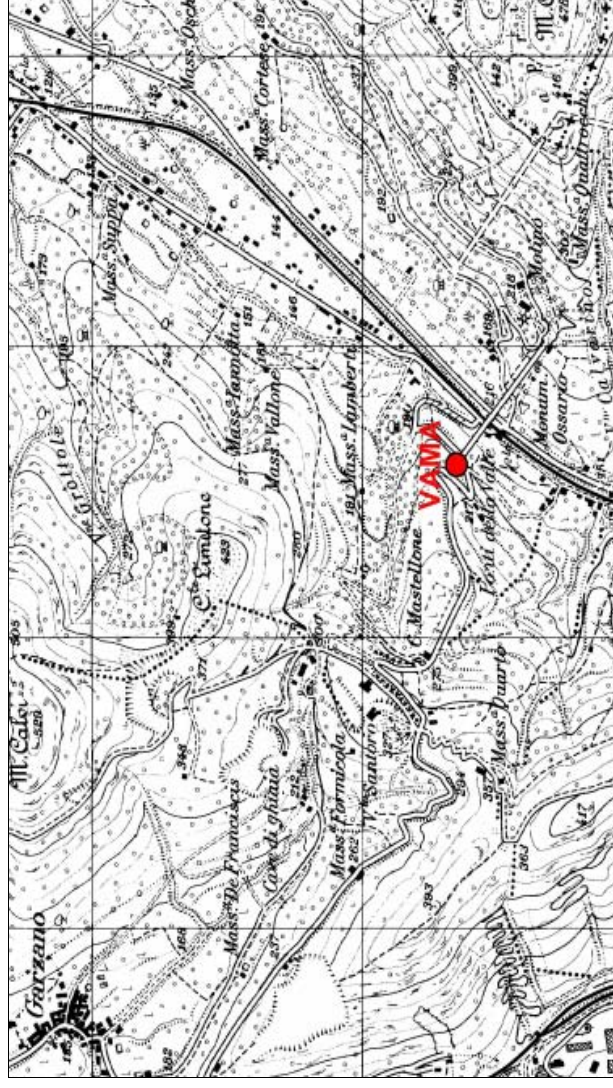
Accessibilità

Area demaniale: Acquedotto Vanvitelliano  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Sito non protetto.



Autostrada NA-CE uscita Caserta Sud direzione Maddaloni-Telese. Al bivio per Maddaloni voltare a dx in direzione Telese, finché non si arriva ad un secondo bivio dove si volta a sx per Valle di Maddaloni. Si prosegue in direzione dell'acquedotto Vanvitelliano. Giunti all'acquedotto voltare a sx, superare il passaggio a livello e salire a sx in direzione della cima dell'acquedotto. Dopo circa 1 Km sulla dx c'è il sentiero che porta verso un cancello rosso. Il vertice 3D è ubicato sul muretto 5m prima del suddetto cancello.



## VENAFRO- MONTE SAN NAZZARO (IS)

# VENA



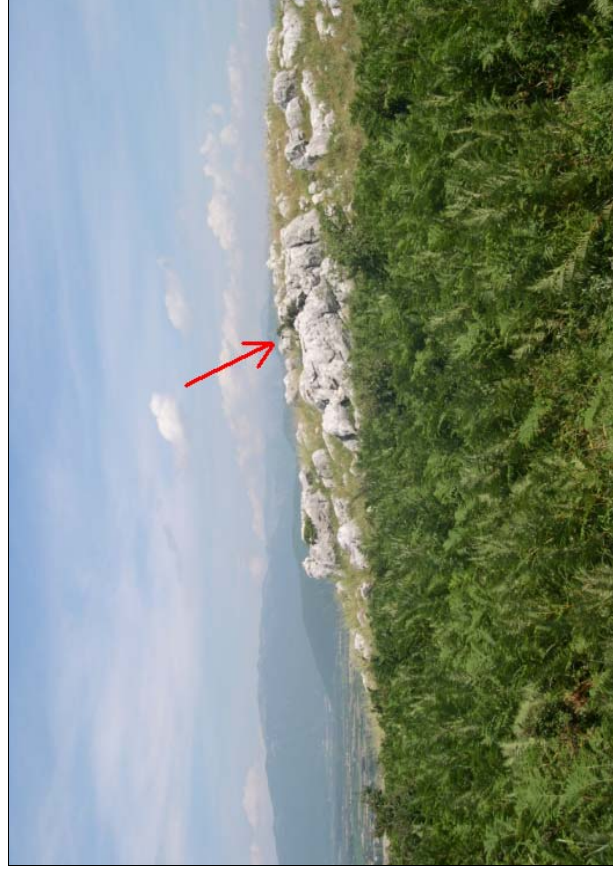
Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 27' 12,04" N
Longitudine	14° 01' 42,07" E
Quota (m)	373,77
Data materializzazione	2002

Riferimento

Area demaniale.  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità

Sito non protetto. Necessaria auto 4x4.



Autostrada NA-MI, uscita Caianello, proseguire per Venafro; arrivati a Venafro, prendere direzione Cassino e procedere fino al Bar Ciampi e svoltare a sx: proseguire e superare il cavalcavia e prendere la II traversa a dx, seguendo la strada per Ceppagna. Svoltare alla I traversa a sx e prendere la stradina di campagna che conduce verso M.te S. Nazario e verso il ripetitore RAI. Superare il ripetitore e proseguire fino ad arrivare nella zona pianeggiante. Appena finita la salita, sull'ammasso roccioso che si rivolge alla valle, a sx della strada sterrata, è stato materializzato il vertice 3D.





# VAL.O S. FRANCESCO-ALFEDENA - (AQ)

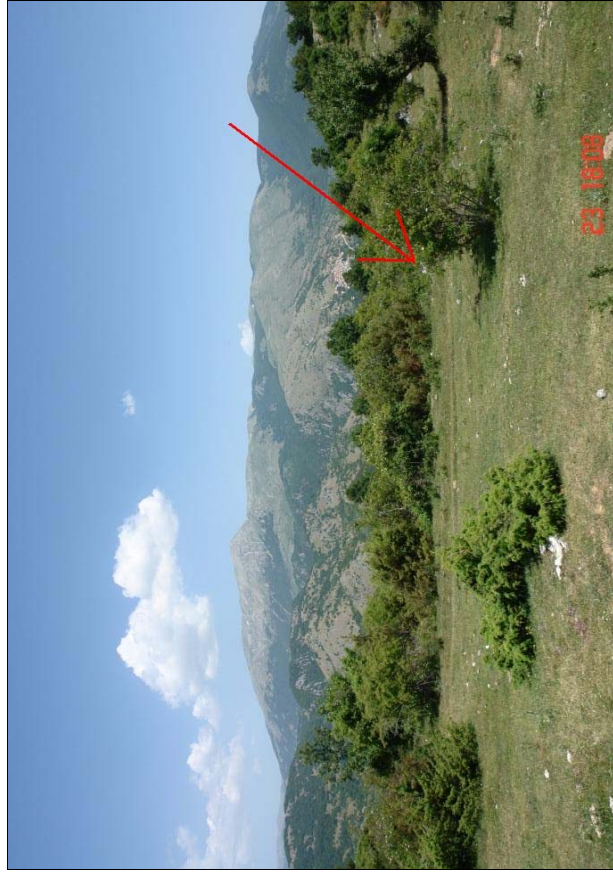
## VSFR



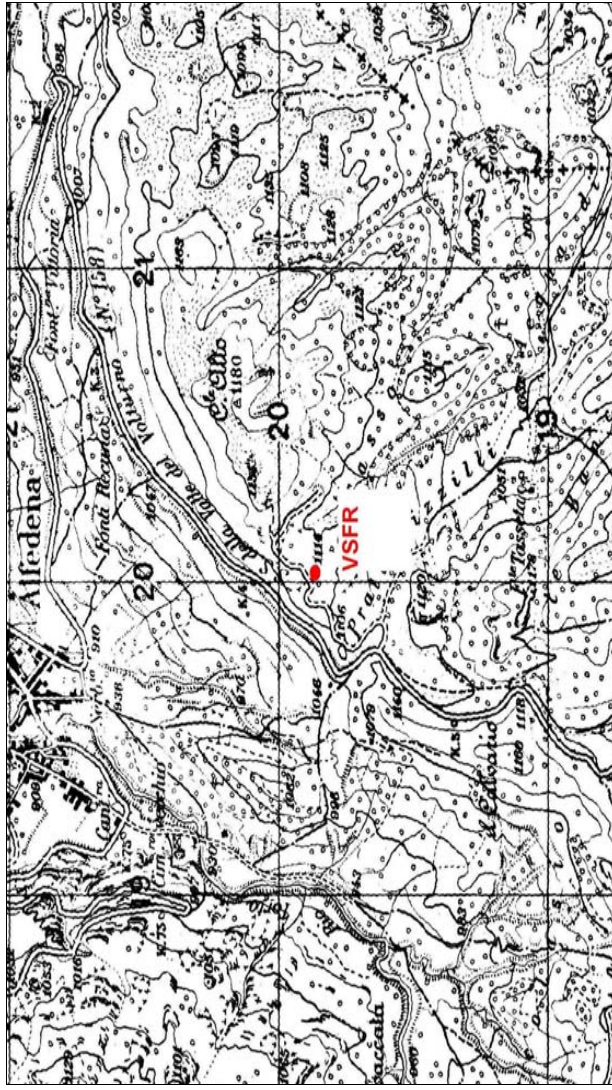
Ente	INGV-OV
Latitudine	41° 43' 29,56" N
Longitudine	14° 02' 16,27" E
Quota (m)	1162,2
Data materializzazione	2007

Riferimento  
sepe@ingv.it  
dolce@ov.ingv.it

Accessibilità  
Sito non protetto



Prendere l'autostrada A1 Usita Caianello (per chi proviene da Napoli) o San Vittore (per chi proviene da Roma). Proseguire in direzione di Venafro -Alfedena. Arrivati ad Alfedena, proseguire sulla statale in direzione di Pizzone. Dalla traversa dei Carabinieri di Alfedena, proseguire per Passo San Francesco - Pizzone per 4,4 km. Alla fine della salita, prendere il bivio a sinistral per il Rifugio Tassete. A circa 20 mt, girare ancora a sinistra e percorrere il sentiero sterrato per circa 400mt. Giunti in cima, proseguire a destra lungo il prato per altri 100 mt., fino a scorgere il pozzetto in cemento che accoglie il vertice 3D.





# Indice

<b>Introduzione</b>	4
<b>1. Cenni strutturali</b>	5
<b>2. Sismicità</b>	5
<b>3. Rete SAGNET</b>	6
<b>4. Campagne di misura</b>	9
<b>5. Elaborazione dati</b>	12
<b>6. Conclusioni</b>	14
<b>Ringraziamenti</b>	15
<b>Bibliografia</b>	15
<b>Appendice monografica</b>	17



**Coordinamento editoriale e impaginazione**

Centro Editoriale Nazionale | INGV

**Progetto grafico e redazionale**

Laboratorio Grafica e Immagini | INGV Roma

© 2009 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata, 605

00143 Roma

Tel. +39 06518601 Fax +39 065041181

**<http://www.ingv.it>**



**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**